

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI SUSU  
KERBAU ASAL KABUPATEN ENREKANG**



***SKRIPSI***

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Farmasi  
Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**

**ALAUDDIN**  
**MAKASSAR**

Oleh  
**WINARSIH ANDIANI**  
**NIM. 70100108087**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar,     Oktober 2012

Penyusun,

Winarsih Andiani

NIM: 70100108087

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Isolasi dan Identifikasi bakteri asam laktat dari susu kerbau asal Kabupaten Enrekang”, yang disusun oleh Winarsih Andiani, NIM : 70100108087, mahasiswa Jurusan Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari ..... tanggal ..... September 2012 M, bertepatan dengan Ramadhan 1433 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi (dengan beberapa perbaikan).

Makassar, Oktober 2012 M  
Muharram 1433 H

### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Haeria, S.Si., M.Si. (.....)  
Sekretaris : Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt. (.....)  
Penguji I : Mukhriani, S.Si., Apt. (.....)  
Penguji II : Prof. Dr. H. Bahaking Rama, MS. (.....)

Diketahui oleh:  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar,

Dr. dr Rasjidin Abdullah M.PH., M.H.Kes.  
NIP.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah adalah kata yang pantas di ucapkan karena berkat limpahan rahmat dan karunia Allah SWT sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tak lupa pula kita panjatkan salam dan shalawat kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah mengorbankan jiwa, raga, dan lainnya untuk tegaknya syiar Islam yang pengaruh dan manfaatnya hingga kini masih terasa. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta, Ayahanda Juarman Abdullah dan Ibunda Hj. Masita B. Ridwan yang tiada henti-hentinya mendoakan, mencurahkan kasih sayangnya, dan selalu memberikan nasehat, kritik, semangat serta motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Penulis tak lupa menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing, HT., M.S selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan kesempatan menyelesaikan studi di UIN Alauddin Makassar.
2. Bapak Dr. dr Rasjidin Abdullah M.PH., M.H.Kes. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Ibu Fatmawaty Mallapiang, S.KM., M.Kes., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

4. Ibu Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, M.Si., Apt, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Wahyuddin G, M.Ag., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
6. Ibu Gemy Nastity Handayani S Si. M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
7. Ibu Haeria, S.Si., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar sekaligus sebagai pembimbing pertama dan penasehat akademik atas segala bimbingan dan motivasinya.
8. Bapak Prof. Dr. H. Bahaking Rama, M.S dan Ibu Mukhriani, S.Si., Apt. selaku penguji atas semua saran dan kritiknya demi perbaikan skripsi ini.
9. Dosen-dosen Jurusan Farmasi baik yang berada di luar maupun di dalam lingkup Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Laboran Farmasi yang telah membantu kelancaran pada saat penelitian dilakukan.

Terima kasih yang teramat besar kepada rekan-rekan seperjuangan, Emulsi 2008 yang terus menemani dan memberikan semangat yang tak pernah padam bagi penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Kepada kakak-kakak angkatan 2005, 2006, dan 2007 serta adik-adik angkatan 2009, 2010, dan 2011 penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala kebersamaannya selama ini.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan menjadi acuan untuk melanjutkan pendidikan sehingga dapat segera selesai dalam jangka waktu yang tidaklah lama.

Makassar, Oktober 2012

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALA UDDIN**  
M A K A S S A R  
Winarsih Andiani

## ABSTRAK

Nama Penyusun : Winarsih Andiani  
Nim : 70100108087  
Judul skripsi : Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Susu Kerbau Asal Kabupaten Enrekang

---

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari susu kerbau asal Kabupaten Enrekang, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri asam laktat dan untuk mengetahui jenis bakteri asam laktat apa yang terkandung dalam susu kerbau asal kabupaten Enrekang. Tahap pertama dilakukan pengenceran dengan medium MRSB sampai  $10^{-3}$  kemudian ditumbuhkan pada medium MRSA selama 48 jam dengan menggunakan metode tuang. Tahap selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi, secara makroskopik dengan melihat bentuk koloni pada medium, sedangkan secara mikroskopik dilakukan pengecatan Gram. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas biokimia yang meliputi uji motilitas, uji katalase, uji oksidasi, Uji indol, uji reduksi nitrit, uji fermentasi glukosa, dan uji pertumbuhan variasi suhu dan pH.

Dari hasil isolasi didapatkan 2 bakteri asam laktat yaitu jenis *Lactobacillus*. Hasil dari pengujian isolat berbentuk batang, Gram positif, non motil. Ciri fisiologis dari bakteri ini adalah katalase negatif, oksidase negatif, indol negatif, tidak mampu mereduksi nitrat, tidak mampu menghasilkan  $H_2S$ , mampu memfermentasikan glukosa dan laktosa atau sukrosa dengan membentuk asam tanpa gas.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
A. <i>Latar Belakang .....</i>	1
B. <i>Rumusan Masalah .....</i>	4
C. <i>Tujuan Penelitian.....</i>	4
D. <i>Manfaat Penelitian .....</i>	4
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 <b>5</b>
A. Uraian Umum Susu.....	5
B. Kerbau .....	23
C. Uraian Bakteri Asam Laktat.....	25
D. Metode Isolasi Bakteri .....	34
E. Kajian Islam .....	37



<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>44</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	44
B. Alat.....	44
C. Bahan .....	44
D. Cara Kerja .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
A. Hasil Penelitian.....	51
B. Pembahasan.....	53
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>

## ABSTRACT

Name : Winarsih Andiani  
Nim : 70100108087  
Title of thesis : Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria of Dairy Origin  
Buffalo District Enrekang

---

A study on isolation and identification of lactic acid bacteria from buffalo milk origin Enrekang district, this study aims to isolate lactic acid bacteria and to determine what types of lactic acid bacteria contained in the original buffalo milk Enrekang. Tahap district first performed dilution with medium MRSB up  $10^{-3}$  then grown on MRSA medium for 48 hours using the cast. The next phase morphology observed, macroscopically by looking at the medium form colonies, whereas Gram Microscopic done. Then do the biochemical activity assays that include motility test, catalase test, oxidation test, indole test, test nitrite reduction, glucose fermentation test, and test growth temperature and pH variations.

From the results obtained second isolation of lactic acid bacteria are the type of *lactobacillus*. Results of the test isolates were rod-shaped, Gram-positive, non-motile. Physiological characteristic of these bacteria is catalase negative, oxidase negative, indole negative, is not able to reduce nitrate, are not able to produce  $H_2S$ , capable of fermenting glucose and lactose or sucrose with the acid without gas.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN  
M A K A S S A R

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1. Rata nilai pH, BJ,dan titik Beku susu.....	11
Tabel 2. Famili dan genus bakteri dalam susu .....	19
Tabel 3. Hasil uji mikroskopik dengan pengecetan gram .....	51
Tabel 4. Hasil uji aktifitas biokimia .....	53



## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Kerbau Enrekang .....	25
Gambar 2. Hasil isolasi bakteri dari susu kerbau segar.....	50
Gambar 3. Pewarnaan gram .....	50
Gamabr 4. Hasil uji katalase.....	51
Gambar 5. Hasil Uji motilitas.....	51
Gambar 6. Hasil uji indol.....	52
Gambar 7. Hasil uji reduktase nitrat .....	52
Gambar 8. Hasil uji fermentasi glukosa, pembentukan H <sub>2</sub> S .....	52
Gambar 9. Hasil pertumbuhan suhu 27°C.....	53
Gambar 10. Hasil pertumbuhan suhu 37°C.....	53
Gambar 11. Hasil pertumbuhan suhu 45°C .....	54

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Skema Kerja.....	49
Lampiran 2. Gambar Hasil Pengamatan .....	50
Lampiran 3. Pembuatan Medium .....	55
Lampiran 4. Pembuatan Pereaksi .....	57



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### *A. Latar Belakang*

Makanan dan minuman bagi orang Islam tidak hanya sekedar empat sehat lima sempurna, yang terdiri dari nasi, ikan atau daging, sayur, minuman, dan susu yang di dalamnya mengandung unsur karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral. Semuanya terkandung secara seimbang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Dalam Al-Qur'an menegaskan bahwa Allah menciptakan segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi tidak ada yang sia-sia. Semua yang ada dalam wujud kecil, sedang maupun besar diciptakan sesuai dengan manfaat dan kapasitasnya untuk mencapai keseimbangan yang ada di alam semesta ini (Ernawati 2010, 16).

Manusia diberi kelebihan berupa akal pikiran untuk mempelajari semua yang ada di alam semesta untuk mengetahui betapa kaya manfaat ciptaan Allah yang ada di langit maupun di bumi. Pernyataan "*Tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.*" Telah jelas menerangkan bahwa tidak ada suatu wujud apapun ciptaan Allah yang sia-sia. Segala sesuatu di langit maupun di bumi pasti ada manfaatnya (Ernawati, 2010 : 17).

Sesuai dengan firman Allah dalam surat Ali'- Imran/ 3 : 191 yang berbunyi (Departemen Agama RI, 2009 :75) :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٨١﴾

Terjemahnya: (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.

Selain itu firman Allah yang menyebutkan tumbuhan atau hewan sebagai obat dijelaskan dalam QS. An-Nahl / 16 : 69.

ثُمَّ كُلِيَ مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلَالًا ۚ يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهِنَّ شَرَابٌ مُّخْتَلَفٌ  
أَلْوَنُهُ ۚ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Terjemahnya : “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan” (QS. An-Nahl /16 : 69)

Ayat-ayat tersebut, membuktikan sesungguhnya pada zaman para Nabi pun telah dikenal obat-obatan alami dengan penggunaan ukuran yang sesuai. Sekali lagi, hal ini membuktikan bahwa Al-Quran adalah kitab yang didalamnya berisi berita dan informasi yang semuanya terbukti kebenarannya. Al-Quran dijadikan petunjuk bagi manusia, sebagai sumber yang hakiki agar manusia selamat dunia dan akhirat. Seiring dengan perkembangan zaman, obat-obatan alami ini mengalami kemunduran dan diganti dengan obat-obatan kimia. Akan tetapi seruan untuk kembali ke

pengobatan alternatif kembali bergaung guna mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh obat-obatan kimia. Pemanfaatan tumbuhan dan hewan sebagai alternatif pengobatan alami dewasa ini berkembang cukup pesat. Sekitar 25 obat-obatan yang diresepkan negara industri maju mengandung bahan senyawa aktif hasil ekstraksi tanaman obat.

Pengobatan tradisional alternatif lebih memanfaatkan bahan-bahan alami yang ada disekitarnya. Pengetahuan tentang tumbuhan obat, mulai dari pengenalan jenis tumbuhan, bagian yang digunakan, cara pengolahan sampai dengan khasiat pengobatannya merupakan kekayaan pengetahuan lokal dari masing-masing etnis dalam masyarakat setempat. Umumnya pengetahuan masyarakat tradisional mengenai khasiat obat suatu tumbuhan, didasarkan dari isyarat alam atau perilaku binatang. Binatang sakit yang memakan tumbuhan tertentu mempunyai petunjuk bahwa tumbuhan tersebut berkhasiat obat. Hal ini sesuai dengan sejarah pengobatan Islam yang tersirat dalam Al Quran dan Hadis. Allah sendiri telah memerintahkan hambanya dalam kalam-Nya untuk menggunakan beberapa tanaman dan hewan serta memanfaatkannya sebagai bahan makanan, obat dan pakaian.

Susu kerbau telah terbukti memiliki banyak manfaat, susu kerbau mengandung lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral. Susu kerbau ini dapat diminum oleh orang yang alergi minum susu sapi, dan baik untuk orang yang mengalami gangguan sistem pencernaan.



Susu kerbau ini mudah dikenali dari warnanya yang putih bersih, bisa diolah secara variatif menjadi berbagai jenis keju karena teksturnya yang lebih pekat dan lebih kental maka lebih hemat ketika diolah (Sumoprastowo, 2000 : 3).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hydrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi produktifitas. Istilah bakteri asam laktat asal mulanya ditujukan hanya untuk sekelompok bakteri yang menyebabkan keasaman pada susu. Secara umum BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri gram positif, tidak menghasilkan spora, berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat, sebagai produk akhir metabolik utama selama fermentasi karbohidrat ( indriaty 2010, 4)

Bakteri asam laktat termasuk kelompok mikroorganisme dengan substrat dan lingkungan hidup yang sangat luas, baik di perairan, tanah, lumpur, maupun batuan. BAL juga dapat menempel pada jasad hidup lain seperti tanaman, hewan, serta manusia (indriaty 2010, 1)

Bakteri asam laktat dapat diisolasi dari susu. pada dasarnya komponen susu mengandung kebutuhan nutrisi yang diperlukan bakteri untuk berkembangbiak oleh karena itu, dalam susu kerbau diduga terdapat BAL yang memiliki banyak potensi, yang dapat dimanfaatkan oleh manusia misalnya untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah, antimutagen kanker, antimikroba (Indriaty 2010, 3).

Pemanfaatan BAL oleh manusia telah dilakukan sejak lama, yaitu untuk proses fermentasi makanan. BAL merupakan kelompok besar bakteri menguntungkan yang memiliki sifat relatif sama. Saat ini BAL digunakan untuk pengawetan dan memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan. BAL mampu memproduksi asam laktat sebagai produk akhir perombakan karbohidrat, hydrogen peroksida, dan bakteriosin, dengan terbentuknya zat antibakteri dan asam maka pertumbuhan bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *E. coli* akan dihambat (IisRostini, 2007 : 12).

Bakteri asam laktat diketahui mempunyai pengaruh yang menguntungkan baik dalam bidang kesehatan, produk makanan dan minuman yang sangat menguntungkan bagi masyarakat oleh sebab itu, perlu diadakan penelitian tentang "Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Susu Kerbau Segar Asal Kabupaten Enrekang " untuk mendapatkan jenis bakteri asam laktat yang terdapat dalam susu tersebut.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah susu kerbau asal Kabupaten Enrekang mengandung Bakteri Asam Laktat?
2. Jenis Bakteri Asam Laktat apa yang terdapat pada susu kerbau segar asal kabupaten Enrekang?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengisolasi bakteri Asam Laktat dari susu kerbau asal Kabupaten Enrekang.

2. Untuk Mengetahui Jenis Bakteri Asam laktat yang terdapat dalam susu kerbau segar Asal Kabupaten Enrekang.

***D. Manfaat Penelitian***

1. Sebagai sumber rujukan dan data ilmiah bagi peneliti dan mahasiswa dalam pengujian isolasi bakteri asam laktat dari susu kerbau asal Kabupaten Enrekang.
2. Pembuktian adanya kandungan bakteri asam laktat yang terkandung dalam susu kerbau asal Kabupaten Enrekang.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### ***A. Uraian Umum Susu***

##### **1. Definisi Susu**

Susu adalah cairan dari kelenjar susu yang diperoleh dengan cara pemerahan selama masa laktasi tanpa adanya penambahan atau pengurangan komponen apapun pada cairan tersebut (Legowo, 2002 : 4).

Menurut Standar Nasional Indonesia susu murni merupakan cairan yang berasal dari ambing ternak sehat dan bersih yang diperoleh dengan peralatan yang benar, dan kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapatkan perlakuan apapun. Sedangkan susu segar adalah susu murni yang disebut diatas dan tidak mendapatkan perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (Grahantika, 2009 : 5).

Susu homogen adalah susu yang telah mengalami homogenitasi. Proses homogenitasi bertujuan untuk menyeragamkan besarnya globula-globula lemak susu. Susu pasteurisasi adalah susu yang telah mengalami proses pasteurisasi dimana, pasteurisasi adalah proses pemanasan setiap komponen (partikel) dalam susu pada suhu 62 °C selama 30 menit (Saleh, 2004 : 4).

Krim adalah bagian susu yang banyak mengandung lemak yang banyak timbul ke bagian atas dari susu pada waktu didiamkan atau dipisahkan dengan alat pemisah (Saleh, 2004 : 5).

Susu bubuk adalah susu yang dibuat dengan menguapkan sebanyak mungkin kandungan air dengan cara pengeringan atau pemanasan (Saleh, 2004 : 7).

Susu dapat dipandang dari segi peternakan, segi kimia, dan segi gizi. Susu dari segi peternakan adalah susu sekresi kelenjar susu dari terak yang sedang laktasi atau lemak yang sedang laktasi dan dilakukan pemerahan dengan sempurna, tidak termasuk kolostrum serta tidak ditambahkan atau dikurangi oleh suatu komponen (Grahatika, 2009 : 5).

Susu dari segi kimia yaitu mengandung zat kimia organis maupun anorganis berupa zat padat, air dan zat yang larut dalam air, zat tersebut adalah protein, karbohidrat, lemak, mineral, vitamin, dan enzim. Susu dari segi gizi adalah berhubungan dengan kepentingan makanan yaitu suatu zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan mempunyai imbang yang sesuai dengan gizi. Sedangkan menurut Buckle dkk, dari segi gizi susu merupakan makanan yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi binatang menyusui yang baru lahir, dimana susu merupakan satu-satunya makanan pemberi kehidupan setelah melahirkan (Grahatika, 2009 : 5).

Pada saat susu keluar setelah diperah, susu merupakan suatu bahan yang murni, higienis, bernilai gizi tinggi, mengandung sedikit kuman (yang berasal dari kerbau) atau boleh dikatakan susu masih steril, demikian pula bau dan rasa tidak berubah dan tidak berbahaya untuk diminum. Setelah beberapa saat berada dalam suhu kamar, susu sangat peka terhadap pencernaan sehingga dapat menurun kualitasnya. Kualitas susu ditentukan antara lain jenis ternak dan keturunannya, tingkat laktasi, umur ternak, peradangan pada ambing, nutrisi atau pakan ternak, lingkungan dan proses pemerahan susu. Sebagian bahan makanan susu mempunyai kelemahan yang perlu diperhatikan didalam penanganannya (Ernawati, 2010 : 23).

Susu yang baik yaitu susu yang mempengaruhi persyaratan antara lain kandungan jumlah bakteri yang cukup rendah, bebas dari spora dan mikroorganisme penyebab penyakit, memiliki flavor yang baik, bersih, bebas dari debu atau kotoran. Susu merupakan bahan yang baik untuk pertumbuhan mikroba sehingga mengakibatkan kerusakan bahkan pembusukan bila tidak ditangani dengan tepat dan cepat oleh karena itu beberapa cara untuk menekan pertumbuhan mikroba khususnya bakteri yaitu proses pendinginan dan pemanasan (Ernawati, 2010 : 24).

Susu mengandung bermacam-macam unsur dan sebagian besar terdiri atas zat makanan yang juga diperlukan bagi pertumbuhan bakteri atau mikroorganisme oleh karena itu susu yang tidak segera

disimpan dalam suhu rendah akan menunjang pertumbuhan bakteri secara cepat. Susu dalam ambing ternak yang sehat pun tidak dapat menjamin bebas dari mikroorganisme ataupun bakteri dan mungkin dapat mengandung lebih dari 500 organisme per milliliter. Jika ambing itu sakit maka jumlah mikroorganisme meningkat lebih besar dari 20.000 sel/ml (Ernawati, 2010 : 25).

Faktor penyimpan susu berperan terhadap spora yang tumbuh mencemari susu, oleh karena itu sesaat setelah susu diperah harus segera disimpan pada suhu rendah. Menurut penelitian-penelitian sebelumnya susu dan produk susu yang dipasteurisasi perlu disimpan dalam kulkas (lemari es) dengan suhu kurang dari 10°C, agar pertumbuhan mikroba dapat dihambat (Ernawati, 2010 : 30).

Syarat mikroorganisme menjadi suplemen makanan yang efektif dalam memberi efek kesehatan antara lain : berasal dari hewan ternak maupun manusia, stabil terhadap asam maupun cairan empedu, dapat menempel pada sel intestine manusia, dapat berkolonisasi di saluran pencernaan manusia, memproduksi senyawa antimikroba, dapat melawan bakteri patogenik dan kariogenik, telah teruji secara klinis aman dikonsumsi, serta tetap hidup selama pengolahan dan penyimpanan. Selain itu, konsumsi harus dilakukan secara teratur sebanyak 100-150 ml (berisi  $10^6$ /ml bakteri hidup) setiap 2 atau 3 kali seminggu, dengan banyaknya keunggulan yang terdapat pada bakteri

asam laktat, bakteri yang diisolasi dapat melindungi tubuh dari bakteri penyebab kanker khususnya pada usus (Ernawati, 2010 : 31).

Walaupun nilai gizi susu begitu sempurna, tetapi tidak semua orang dapat menikmati susu dengan tanpa masalah. Bagi beberapa orang, susu dapat menyebabkan terjadinya *intolerance*, baik berupa *lactose intolerance* maupun protein *intolerance*. *Lactose intolerance* merupakan suatu keadaan tidak adanya atau tidak cukupnya jumlah enzim *lactase* dalam tubuh seseorang. Enzim *lactase* adalah enzim yang bertugas untuk menguraikan gula *lactose* menjadi gula-gula yang lebih sederhana seperti glukosa dan galaktosa. Pada orang tertentu, minum susu juga dapat menyebabkan terjadinya alergi. Dikenal dengan istilah protein *intolerance*. Salah satu jenis protein yang ada dalam susu adalah laktoglobulin, yang di dalam tubuh organ tertentu dapat bertindak sebagai antigen yang sangat kuat sehingga dapat menyebabkan terjadinya alergi. ( Widodo, W;2002 )

## 2. Sifat fisik susu

Susu bukan saja hanya merupakan bahan yang mempunyai senyawa kimia yang kompleks, tetapi juga mempunyai sifat fisik yang secara alami sangat kompleks. Beberapa sifat fisik yang cukup penting adalah warna, rasa dan bau, berat jenis, viskositas, pH, dan keasaman, potensial oksidasi – reduksi, dan titik beku.



Sifat fisik susu tersebut sangat dipengaruhi oleh komposisi kimiawinya. Adanya air dalam jumlah besar sebagai pembawa atau media dispersi untuk berbagai konstituen di dalam susu memungkinkan terjadinya berbagai interaksi antara konstituen tersebut yang akhirnya berpengaruh terhadap sifat fisik susu misalnya, warna, pH dan potensial oksidasi reduksi (Legowo, 2002 :26).

a. Warna

Warna susu yang normal adalah putih sedikit kekuningan warna susu dapat bervariasi dari putih kekuningan hingga putih sedikit kebiruan. Dapat tampak pada susu yang memiliki kadar lemak rendah atau pada susu skim. Warna putih pada susu diakibatkan oleh dispersi yang merefleksikan sinar dari glubula–glubula lemak serta partikel-partikel koloid senyawa kasein dan kalium fosfat.

b. Rasa dan bau

Susu segar memiliki rasa sedikit manis dan bau aroma yang khas. Rasa manis disebabkan karena adanya gula laktosa di dalam susu.

c. Bobot Jenis

Bobot jenis merupakan berat (dalam gram) dari suatu bahan berupa cairan sebanyak satu millimeter yang diukur pada suhu 20°C. Susu lebih berat dari pada air karena susu merupakan sistem

koloid yang kompleks, yakni terdispersinya garam–garam, gula dan senyawa lain dalam media air (Legowo 2002, 28).

**Tabel 1** : Rata nilai pH, BJ, dan titik Beku susu beberapa jenis ternak dan ASI (Legowo 2002, 29).

NO	Jenis susu	pH	BJ	Titik beku °C
1	Susu sapi	6,60	1,030	-0,522
2	Susu kerbau	6,73	1,031	-0,560
3	Susu kambing	6,53	1,033	-0,580
4	Susu domba	6,63	1,036	-0,597
5	Susu unta	5,56	1,030	-0,567
6	ASI	7,0	1,029	-0,545

### 3. Kandungan Air Susu

Susu merupakan sumber protein hewani yang mempunyai peranan strategis dalam kehidupan manusia, karena mengandung berbagai komponen gizi yang lengkap serta kompleks. Penanganan susu diperlukan tidak hanya pada produk olahannya saja, namun sejak dari proses pemerahan, distribusi, sampai produk olahannya. Namun, dalam hal ini dengan kandungan nilai gizi yang tinggi menyebabkan susu merupakan media yang sangat disukai oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangannya, sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu dapat menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani dengan benar ( Miskiyah; 2011 ).

Menurut Widoyo, rata – rata komposisi air susu secara umum mengandung protein, Lemak susu, hidrat arang, garam–garam mineral, vitamin, air, enzim (Grahatika, 2009 : 5).

#### **a. Protein**

Protein susu terdiri atas kasein, lakta, albumin (protein albumin), dan laktaglobulin (jenis protein susu yang larut dalam alkohol). Protein susu yang jumlahnya banyak adalah kasein. (Wijayanti, 2009 :6).

Kasein adalah jenis protein terpenting dalam susu dan terdapat dalam bentuk albumin kaseinat. Kasein umumnya menyusun 70-80 bagian dari protein susu. Kasein susu berada dalam bentuk agregat-agregat yang dikenal sebagai micelle. Kasein pada umumnya dikenal sebagai zat pewarna putih pada susu. Kecenderungan *micelle* kasein yang mengambang dan tersebar merata dalam susu merupakan penyebab susu tersebut kelihatan putih.

Secara alami, kasein terdapat dalam bentuk yang stabil. Hanya dengan beberapa perlakuan khusus, misalnya perlakuan garam, asam, dan kekuatan putar, akan menyebabkan micelle kasein berubah. Apabila susu diputar pada alat pemusing dengan kekuatan 100.000 g, maka semua ikatan kasein akan terputus sehingga warna putih akan hilang. Kasein terdiri atas beberapa macam bentuk. Pada umumnya, kasein dikelompokkan ke dalam

empat macam kelompok yang berbeda, yakni kasein alpha, kasein beta, kasein gamma, dan kasein k (Murti, 2002).

**b. Lemak susu**

Lemak merupakan komponen susu yang penting seperti halnya protein, lemak dapat memberikan energi lebih besar dari pada protein dan karbohidrat karena lemak mempunyai nilai gizi yang tinggi, satu gram lemak dapat memberikan kurang lebih 9 kalori. Jenis dan mutu makanan merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi lemak susu (Wijayanti 2009, 6).

**c. Hidrat arang**

Dalam satu hidrat arang paling banyak terdapat dalam bentuk gula disakarida, yaitu laktosa. Gula susu mempunyai kemanisan seperenam kemanisan gula tebu atau sukrosa (Grahatika, 2009 : 6).

**d. Garam-garam mineral**

Susu mengandung lebih dari 20 jenis mineral yang sangat dibutuhkan tubuh, sehingga susu dikenal sebagai sumber mineral. Jenis mineral yang sangat dominan dalam susu adalah natrium, kalium, klor, magnesium, posfor. Natrium, kalium, dan klor merupakan konstituen garam di dalam susu yang ada dalam bentuk ion bebas dan mudah terdifusi. Sementara itu kalsium, magnesium, fosfor anorganik, dan sitrat merupakan koloid bersama kasein micelle. Konsentrasi keempat jenis mineral tersebut berkolerasi

positif dengan kelarutan produk dari micelle kalsium fosfat (Legewo, 2002 : 24).

**e. Vitamin**

Susu mengandung berbagai macam vitamin–vitamin baik yang larut dalam lemak maupun yang larut dalam air. Vitamin yang larut dalam lemak adalah A, D, E serta vitamin K. Sedangkan vitamin yang larut dalam air adalah vitamin B kompleks (Wijayanti, 2009 : 6).

**f. Air**

Komponen terbanyak dalam susu adalah air jumlahnya mencapai 64,89 % (Wijayanti, 2009 : 7).

**g. Enzim**

Enzim merupakan katalisator biologik yang dapat mempercepat reaksi kimiawi. Dalam susu terdapat 20 jenis enzim yang secara alami merupakan komponen susu diantaranya adalah lipase, protease, katalase, peroksidase, reduktase, fosfatase, diastase, dan laktase (Wijayanti, 2009 : 7).

Susu yang baik yaitu susu yang memenuhi persyaratan antara lain kandungan jumlah bakteri yang cukup rendah, bebas dari spora dan mikroorganisme penyebab penyakit, memiliki flavour yang baik, bersih, bebas dari debu atau kotoran. Susu merupakan makanan yang baik bagi pertumbuhan mikroba sehingga mengakibatkan kerusakan bahkan pembusukan bila tidak ditangani dengan tepat dan cepat oleh

karena itu, beberapa cara untuk menekan pertumbuhan mikroba khususnya bakteri yaitu proses pendinginan dan pemanasan (Ernawati, 2010 : 24).

Komposisi susu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti; jenis ternak dan keturunannya ( hereditas ), tingkat laktasi, umur ternak, infeksi atau peradangan pada kelenjar mammae ( ambing ), nutrisi atau pakan ternak, lingkungan dan prosedur pemerahan susu. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain;

1. Jenis ternak dan keturunannya

Terdapat perbedaan komposisi air susu manusia dan berbagai jenis ternak. Meskipun sama-sama sapi perah, tetapi jika dari keturunan yang berbeda, hasil dan komposisi susunya juga berbeda.

2. Tingkat laktasi

Komposisi air susu berubah pada tiap tingkat laktasi. Perubahan yang terbesar terjadi pada saat permulaan dan terakhir periode laktasi.

3. Umur ternak

Umur ternak erat kaitannya dengan periode laktasi. Pada periode permulaan produksi susu tinggi tetapi pada masa-masa akhir laktasi produksi susu menurun. Selama periode laktasi kandungan protein secara umum mengalami kenaikan,

sedangkan kandungan lemaknya mula-mula menurun sampai bulan ketiga laktasi kemudian naik lagi.

4. Infeksi atau peradangan pada kelenjar mammae (ambing)

Infeksi atau peradangan pada kelenjar mammae (ambing) dikenal dengan nama mastitis. Mastitis adalah suatu peradangan pada tetelan ambing yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme, zat kimia, luka termis ataupun luka karena mekanis. Peradangan ini dapat mempengaruhi komposisi air susu antara lain dapat menyebabkan bertambahnya protein dalam darah dan sel-sel darah putih di dalam tetelan ambing serta menyebabkan penurunan produksi susu.

5. Nutrisi atau pakan

Jenis pakan akan dapat mempengaruhi komposisi susu. Pakan yang terlalu banyak konsentrat akan menyebabkan kadar lemak susu rendah. Jenis pakan dari rumput-rumputan akan menaikkan kandungan asam oleat sedangkan pakan berupa jagung atau gandum akan menaikkan asam butiratnya. Pemberian pakan yang banyak pada seekor sapi yang kondisinya jelek pada waktu sapi itu dikeringkan dapat menaikkan hasil susu sebesar 10-30%. Pemberian air itu sangat penting untuk produksi susu, karena susu 87% terdiri dari air dan 50% dari tubuh sapi terdiri dari air.

## 6. Lingkungan

Pengaruh lingkungan terhadap komposisi susu bisa dikomplikasikan oleh faktor-faktor seperti nutrisi dan tahap laktasi. Hanya bila faktor-faktor seperti ini dihilangkan menjadi memungkinkan untuk mengamati pengaruh musim dan suhu. Biasanya pada musim hujan kandungan lemak susu akan meningkat sedangkan pada musim kemarau kandungan lemak susu lebih rendah. Produksi susu yang dihasilkan pada kedua musim tersebut juga berbeda. Pada musim hujan produksi susu dapat meningkat karena tersedianya pakan yang lebih banyak dari musim kemarau. Suhu dan kelembaban mempengaruhi produksi susu. Selain itu pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi sangat mempengaruhi timbulnya infeksi bakteri dan jamur penyebab mastitis. Suhu lingkungan yang tinggi secara jelas menurunkan produksi susu, karena sapi menurunkan konsumsi pakan, tetapi belum jelas apakah suhu mempengaruhi komposisi susu.

## 7. Prosedur pemerahan

Faktor yang mempengaruhi produksi susu antara lain adalah jumlah pemerahan setiap hari, lamanya pemerahan, dan waktu pemerahan. Jumlah pemerahan 3-4 kali setiap hari dapat meningkatkan produksi susu daripada jika hanya diperah dua kali sehari. Pemerahan pada pagi hari mendapatkan susu sedikit



berbeda komposisinya daripada susu hasil pemerahan sore hari (Saleh E, 2004).

Kerusakan air susu terjadi apabila telah disimpan dalam kurun waktu yang melebihi batas. Kerusakan susu dapat disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut, pertumbuhan dan aktifitas bakteri, aktifitas enzim, pemanasan atau pendinginan, parasit, serangga, tikus, sinar, udara dan lama penyimpanan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi pencemaran bakteri dalam susu misalnya faktor penyakit dan factor perlakuan seperti: alat yang digunakan tidak steril dan pemberian pakan kambing yang kurang bersih (Ernawati, 2010 : 24).

Mikroba atau mikroorganisme ada di dalam susu mulai saat pemerahan. Dua kelompok utama mikroba yang ada dalam susu adalah bakteri dan Fungi. Bakteri merupakan bakteri Bersel satu dengan ukuran 0,4-1,5  $\mu\text{m}$  dan mempunyai berbagai macam bentuk mulai dari bulat, panjang, dan spiral (Grahatika, 2009 : 7).

Bakteri adalah mikroorganisme yang sangat penting karena pengaruhnya yang membahayakan dan menguntungkan. Bakteri tersebar luas di lingkungan (di udara, air, tanah, dalam usus binatang, pada lapisan yang lembab, pada mulut, hidung, pada permukaan tubuh atau tumbuhan) (Wijayanti, 2009 : 7).

**Tabel 2** : Beberapa famili dan genus Bakteri dalam susu

Famili	Genus	Ciri khas
Pseudomonasdinaseae	Psiudomonas Alkaligenes (Achromobacter ) Brucella	Gramnegatif, aerob, berbentuk batang dan bulat
Enterobacteriaceae	Escherichia Salmonella Klebsiella Enterobacter	Gram negatif fakultatif anaerob, berbentuk batang,
Vibrionaseae	Aeromonas Flavobacterium Chromobacterium	Garam negatif, fakultatif anaerob, berbentuk batang
Micrococcaceae	Micrococcus Staphylococcus	Gram positif berbentuk bulat
Streptococcaceae	Streptococcus Lauconostoc	Gram [positif berbentuk bulat
Bacillaceae	Bacillus Clostridium	Gram positif berbentuk batang dan bulat, pembentuk spora
Laktobacillaceae	Lactobacillus	Gram positif berbentuk batang, tidak membentuk spora
Propionibacteriaceae	Propioni bacterium	Gram positif
Actynomicetaceae	Actinomices	Gram positif

#### 4. Susu kerbau

Kerbau adalah ternak asli daerah panas dan lembab, khususnya di daerah belahan utara tropika. Ternak kerbau sangat menyukai air. Sisa- sisa fosil kerbau yang sekarang masih tersimpan di India menunjukkan bahwa kerbau telah ada sejak zaman Pliocene.

Perbedaan utama antara kerbau dan sapi terletak pada jumlah kromosom yang dimiliki kedua jenis ternak tersebut. Fahimuddin mengatakan bahwa kromosom diploid ( $2n$ ) kerbau berjumlah 48 yang 40 diantaranya berbentuk batang dan 8 lainnya berbentuk V, sedangkan kromosom diploid ( $2n$ ) pada sapi berjumlah 60 (Murti, 2002).

Susu kerbau mempunyai aroma yang khas, dan merupakan aset yang sangat bernilai ekonomis dan memberikan keuntungan yang cukup bagi masyarakat. Sehingga ternak kerbau memberikan kontribusi yang cukup besar dalam mendukung ketersediaan daging nasional dan sebagai sumber protein hewani, sehingga ternak kerbau sangat berpotensi untuk meningkatkan gizi masyarakat (Pasaribu, 2010 : 2).

Kerbau mempunyai banyak bangsa atau jenis sebagai akibat penyebaran dan daya adaptasinya yang luas ke berbagai daerah di dunia. Di Indonesia, terdapat kerbau liar di Banten Selatan, hutan-hutan Bengkulu dan Sulawesi Selatan. Meskipun demikian, kerbau liar di Banten Selatan dan Bengkulu, diperkirakan kerbau yang sengaja

diliarkan. Sementara itu kerbau liar yang ada di Sulawesi Selatan disebut Anoa ( *Bubalus depressicornis*). Anoa mempunyai bentuk yang mirip dengan sapi Bali ukuran badannya kecil dan panjang 100 cm dan tinggi 75 cm, serta warna kulit tubuhnya coklat tua (Sunari, 2010 : 12).

Secara umum komposisi susu kerbau sama dengan susu sapi dan ruminan lainnya, yaitu air, protein, lemak, laktosa, vitamin dan mineral hanya saja dengan proporsi yang berbeda-beda. Susu kerbau pada umumnya lebih kaya lemak dari pada susu sapi, sedangkan komponen susu lainnya relatif sama (Wisnu, 2002).

Kerbau sangat bermanfaat bagi manusia diantaranya sebagai sumber tenaga kerja, penghasil daging, penghasil susu, penghasil pupuk kandang dan bahan kerajinan. Kerbau Murrah termaksud tipe perah yang baik dalam produksi susu. Di Indonesia seekor ternak kerbau menghasilkan susu 1,5 – 3 liter / hari (Sunari, 2010 : 21).

Agar produksi susu lebih optimal harus didukung dengan perbaikan sistem dan pemeliharaan dan pemberian pakan. Kerbau hampir sepanjang hari dilepas di ladang atau di padang penggembalaan dan baru pada malam hari kerbau digiring ke kandang (Pasaribu, 2010 : 2).

Pakan ternak harus memenuhi kriteria gizi yang baik yakni :

- a. Protein pakan memenuhi beberapa hal :
  1. Berkualitas baik

2. Ternak perah tersebut jangan sampai menghasilkan susu dengan kadar protein susu yang rendah.
3. Apabila protein pakan kurang baik, maka persediaan protein jaringan tubuh akan dibongkar untuk menghasilkan susu dengan kadar protein yang cukup.
4. Kekurangan protein yang berkepanjangan pada akhirnya akan mengurangi hasil susu itu sendiri disamping akan mengurangi berat badan ternak tersebut.

b. Energi

Energi diperlukan juga untuk membentuk lemak susu dan protein susu itu sendiri, maka :

1. Harus dalam bentuk energi yang bersih
2. Energi pakan mungkin terdapat didalam unsur karbohidrat, lemak, dan protein pakan
3. Apabila energi sangat rendah, maka ternak tersebut tidak akan mampu menghasilkan susu seandainya energi pakan ternak sangat rendah, maka cadangan energi tubuh akan digunakan untuk menghasilkan susu.
4. Derajat energi pembentukan susu lebih tinggi dari pada derajat energi pembentukan daging, ini berarti untuk jangka tertentu ternak perah akan kehilangan berat badan karena kurang pakan berenergi sementara produksi susu tetap terjaga tinggi,

kekurangan energi pakan berkepanjangan akan mengurangi hasil susunya.

c. Mineral

Mineral Ca dan P merupakan mineral yang dibutuhkan oleh ternak perah. Untuk kegiatan produksi, Ca dan P bersumber pada pakan ternak yang diberikan ataupun penambahan secara khusus.

d. Vitamin

Vitamin A maupun karoten mungkin dapat dari pakan ataupun berasal dari cadangan tubuh ternak. Kerbau perah termaksud ternak rumensia yang efisien memanfaatkan karoten pakan untuk diubah menjadi vitamin A. Oleh karena itu, susu kerbau relatif berwarna lebih putih dari pada susu sapi (Wisnu, 2002).

**B. Kerbau**

Ternak kerbau sejak lama merupakan sumber tenaga pengolah tanah dan penerik gerobak dalam lingkungan petani di pedesaan. Status kerbau ditujukan pada kehadiran dan partisipasi ternak tersebut dalam kehidupan social ekonomi masyarakat.

menurut ternak kerbau berasal dari Bubalus Arnaee (India). Di tempat asalnya kerbau ditemukan sebagai hewan liar yang hidup di rawa-rawa dan di hutan-hutan berumput. Dalam pengembangan selanjutnya ternak kerbau menyebar ke Asia dan Afrika.

Ternak kerbau dijinakkan lebih kurang tahun yang lalu. Penjinakan kerbau diarahkan tujuan yaitu sebagai kerbau perah dan kerbau lumpur.

Pengembangan kerbau lumpur diarahkan ke kawasan Asia tenggara termasuk Indonesia.

Kerbau mempunyai banyak bangsa atau jenis sebagai akibat penyebaran dan daya adaptasinya yang luas keberbagai daerah di dunia. Di antaranya adalah sebagai berikut :

1. Kerbau mengsana, termaksud tipe perah (susu) yang terdapat di daerah Bombai.
2. Kerbau Nih (Ravi), ditemukan di daerah Kathiawar
3. Kerbau Jaffaraba, ditemukan di Kathiawar.
4. Kerbau surti, terdapat di daerah Gujarat dan Bombai
5. Kerbau Murrah, terdapat tipe perah yang terdapat di daerah Punjab dan Delhi
6. Kerbau Nagfuri, termaksud tipe tank, yang terdapat di India Selatan dan Tengah

Di Indonesia terdapat kerbau liar di Banten selatan, hutan-hutan Bengkulu dan di Sulawesi Selatan. Meskipun demikian, kerbau liar di Banten Selatan dan Bengkulu, diperkirakan sengaja dibiarkan. Sementara itu, kerbau liar yang terdapat di hutan cagar alam Sulawesi Selatan disebut “anoa”. Anoa mempunyai bentuk yang mirip sapi Bali, ukuran badannya kecil dengan panjang 100 cm dan tinggi 75 cm, serta warna kulit tubuhnya coklat tua.



Gambar 1 : anoa Sulawesi Selatan

### C. *Uraian Bakteri Asam Laktat*

Bakteri asam laktat pertama kali ditemukan oleh *Pasteur* pada tahun 1957 pada saat *Pasteur* mempelajari kerusakan anggur yang berubah menjadi asam. Kemudian istilah *Milchsauerbacillus* yang diartikan sebagai bakteri batang penghasil asam yang menyebabkan keasaman pada susu, pertama kali ditemukan oleh *Hueppe* pada tahun 1984. Pada umumnya bakteri asam laktat diartikan sebagai bakteri Gram positif.

Bakteri Asam laktat banyak ditemukan pada bahan pangan, diantaranya sayuran, buah-buahan, produk susu dan daging. Peranan asam laktat dalam bahan pangan ternyata lebih banyak yang menguntungkan dari pada merugikan (Universitas Gajah Madah 2007, 2)



Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang termasuk dalam filum Firmicute. Bakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Lactosphaera*, *Leuconostoc*, *Melissococcus*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* dan *Weissella* (Jay, 1992). Kelompok bakteri ini termasuk bakteri Gram positif, tidak berspora, tidak berpigmen mesofil, serta berbentuk kokus dan batang. Bakteri ini dapat hidup pada temperatur antara 5-50 °C dan bersifat katalase negatif (Rinihendriani, 2009).

Laktosa adalah bentuk disakarida dari karbohidrat yang dapat dipecah menjadi bentuk lebih sederhana yaitu galaktosa dan glukosa. Laktosa ada dalam kandungan susu, dan merupakan 2-8 persen bobot susu keseluruhan. Mamalia yang baru dilahirkan disusui oleh induknya. Air susu ini kaya dengan laktosa. Untuk mencerna air susu digunakan enzim katalase. Enzim ini membelah molekul laktosa menjadi dua bagian: glukosa dan galaktosa, yang kemudian dapat diserap usus. Asam laktat (nama IUPAC: asam 2-hidroksiopropanoat ( $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ , dikenal juga sebagai asam susu) adalah senyawa kimia penting dalam beberapa proses biokimia. Reaksi glukosa menjadi asam laktat adalah sebagai berikut:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OCOOH} + \text{Energi}$  (Ernawati, 2010 : 31).

Perubahan laktosa menjadi asam laktat ini karena adanya aktifitas enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat serta senyawa-senyawa

yang terkandung dalam susu seperti aluminium, kasein sitrat dan fosfat. Bakteri yang berperan dalam perubahan laktosa menjadi asam laktat disebut bakteri asam laktat (Ernawati, 2010 : 32).

Laktosa sebagian besar terdiri dari gula susu yang berbentuk cair dan inilah yang menyebabkan susu terasa sedikit manis. Karena unsur pemanisnya memang rendah (manis laktosa berbanding 1/6 manis sukrosa). Laktosa merupakan sumber panas yang terdapat pada susu. laktosa pula yang berubah menjadi asam laktat, yang membantu dalam proses kaseasi (pembekuan menjadi keju). Bakteri asam laktat akan merubah laktosa menjadi asam laktat (Ernawati, 2010 : 32).

Distribusi bakteri asam laktat di alam sangat tergantung pada ketersediaan nutrisi terutama laktosa, karena kelompok bakteri ini membutuhkan nutrisi yang sangat banyak untuk melangsungkan hidupnya. Secara alami bakteri asam laktat dapat dijumpai pada susu dan tempat-tempat dimana susu diproses. Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam. Ini juga yang menghambat pertumbuhan dari beberapa jenis mikroorganisme lainnya (Ernawati, 2010 : 32).

Bakteri Asam laktat merupakan bakteri yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan dari 3 sampai 4,5 sehingga pembentukan bakteri lain seperti bakteri pembusuk akan terhambat. Pada

umumnya mikroorganisme akan tumbuh pada kisaran pH 6–8 (Rostini, 2007 : 12).

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri gram positif tidak berspora, berbentuk bulat atau batang. Secara ekologis kelompok bakteri ini sangat bervariasi dan anggota spesiesnya dapat mendominasi bermacam–macam makanan, minuman atau habitat yang lain seperti tanaman, jerami, rongga mulut dan perut hewan (Suriani dkk, 2010).

Bakteri Asam laktat (BAL) mempunyai peran esensial hampir dalam semua proses fermentasi, Peran umum bakteri ini dalam industri makanan adalah untuk pengasam bahan mentah dengan memproduksi sebagian besar asam laktat (bakteri homofermentasi) atau asam laktat, asam asetat, etanol dan CO<sub>2</sub> (Nur, 2005 : 2).

Produk makanan probiotik yang telah lama dikenal antara lain produk susu fermentasi oleh bakteri asam laktat (*Lactobacilli* dan *Bifidobacterium*) seperti yogurt, yakult, susu *Acidofilus* dan lain-lain. Identifikasi sangat penting mengingat produk lanjut yakni yogurt dan makanan probiotik lain yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Mikroorganisme probiotik yang digunakan secara oral lebih tahan terhadap enzim dalam mulut (amilase, lisozim) terhadap enzim pepsin atau lipase dan pH rendah (konsentrasi HCL tinggi) pada lambung, konsentrasi asam empedu, getah pankreas dan mucus pada usus halus. Untuk itu perlu kriteria seleksi strain mikroba. Beberapa studi pendahuluan diketahui sifat-sifat umum BAL. Sifat-sifat umum BAL itu

antara lain bentuk batang atau bulat (coccus), sifat gram positif, katalase negatif, endospora negatif, motilitas negatif dan mampu menghasilkan asam laktat (Ernawati, 2010 : 34).

Untuk pertumbuhannya bakteri memerlukan suhu sebagai faktor perkembangbiakannya, atas dasar suhu yang diperlukan tumbuh, bakteri dapat terbagi dalam beberapa golongan yaitu :

1. Psikofil, yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu antara (0-20<sup>0</sup>C). dengan suhu optimal 25<sup>0</sup>C. misalnya golongan mikroba laut
2. Mesofil, yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu (25<sup>0</sup>C – 45<sup>0</sup>C) dengan suhu optimal 37<sup>0</sup>C misalnya golongan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi pada tubuh manusia. Namun terdapat sebagian bakteri yang termaksud golongan ini bersifat menguntungkan bagi manusia.
3. Termofil, yaitu bakteri yang tumbuh pada suhu (50<sup>0</sup> – 60<sup>0</sup>) C Suhu rendah yang dimana bakteri dapat tumbuh disebut minimum growth temperature. Sedangkan suhu tertinggi dimana bakteri dapat tumbuh dengan baik disebut *maximum growth temperature*. Suhu di mana bakteri dapat tumbuh dengan sempurna di antara kedua suhu tersebut disebut suhu optimum (Ernawati, 2010).

Suhu menentukan aktivitas enzim yang terlibat dalam aktivitas kimia. Peningkatan termperatur sebesar 10<sup>0</sup>C dapat meningkatkan aktifitas sebesar dua kali lipat. Pada temperatur yang sangat tinggi akan

terjadi denaturasi protein yang tidak dapat balik, sedangkan pada temperatur yang sangat rendah aktivitas enzim akan berhenti. Pada temperature pertumbuhan optimal akan terjadi kecepatan pertumbuhan optimal dan dihasilkan jumlah sel yang maksimal.

Dua kelompok kecil mikroorganisme dikenal dari kelompok ini yaitu organisme-organisme yang bersifat homofermentative dan heterofermentative. Jenis homofermentative yang terpenting menghasilkan hanya asam laktat dari mikroorganisme gula, sedangkan jenis-jenis heterofermentative disamping menghasilkan asam laktat bakteri ini juga menghasilkan karbondioksida dan sedikit asam-asam volatile lainnya, alkohol dan ester. Beberapa jenis yang penting dari bakteri asam laktat adalah sebagai berikut:

- a. *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis* dan *Streptococcus cremoris*. Semuanya ini adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat (coccus) yang terdapat sebagai rantai dan semuanya mempunyai nilai ekonomis penting dalam industri susu. Bakteri ini termaksud dalam family streptococcaceae, yaitu spesies dari genus streptococcus, leucoccus dan Aerococcus. Streptococcus merupakan bakteri berbentuk bulat yang hidup secara berpasangan atau membentuk rantai pendek dan panjang tergantung dari spesies dan kondisi pertumbuhannya. Bakteri ini bersifat homofermentatif dan beberapa jenis dapat memproduksi asam laktat secara cepat pada kondisi anaerobic, oleh karena itu bakteri ini sering digunakan dalam

pengawet makanan, terutama untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan pembentuk racun. Kebanyakan bakteri ini bersifat proteolitik dan lipolitik. Ciri-ciri lainnya bersifat fakultatif anaerob, katalase negatif dan mampu memfermentasikan glukosa (Kusumawati, 2006 : 34).

- b. *Pediococcus cerevisae*. Bakteri ini adalah gram positif berbentuk bulat (coccus), khususnya terdapat berpasangan atau berempat (tetrads). Walaupun jenis ini tercatat sebagai perusak bir dan anggur, bakteri ini berperan penting dalam fermentasi daging dan sayuran.
- c. *Leuconostoc mesenteroides*, *Leuconostoc dextranicum*. Bakteri ini adalah gram positif berbentuk bulat yang terdapat secara berpasangan atau rantai pendek. Bakteri-bakteri ini berperan dalam perusakan larutan gula dengan produksi pertumbuhan dekstran berlendir. Walaupun demikian, bakteri - bakteri ini merupakan jenis yang penting dalam permulaan fermentasi sayuran dan juga ditemukan dalam sari buah, anggur dan bahan pangan lainnya.
- d. *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*. Organisme-organisme ini adalah bakteri berbentuk batang, termasuk bakteri Gram positif dan sering membentuk pasangan dari rantai sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam dari pada jenis-jenis *Pediococcus* atau *Streptococcus* dan oleh karenanya menjadi lebih banyak terdapat pada tahapan terakhir dari fermentasi

tipe asam laktat. Bakteri-bakteri ini penting sekali dalam fermentasi susu dan sayuran.

Bakteri *Lactobacillus* memiliki habitat asli (sumber isolasi) membran mukosa dari hewan atau manusia, tanaman, limbah, makanan terfermentasi misalnya susu asam, adonan yang asam, dll. Contoh : *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus sporogenus* dll. *Bifidobacteria*. Pertama kali diisolasi dari feses atau kotoran bayi yang hanya minum air susu ibu (ASI) (Kusumawati, 2010 : 36).

Pada dasarnya bakteri Asam laktat yang dikenal sebagai food-grade bacteria memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai :

- a. Starter fermentasi makanan untuk meningkatkan nilai gizi dan kualitas produknya, untuk proses *flavor* dan *food additives*.
- b. Agensi pengawet makanan. Bakteri asam laktat dikenal mampu mengawetkan makanan melalui beberapa metabolit yang dihasilkan seperti asam laktat, hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). Beberapa bakteri asam laktat diketahui mampu menghasilkan antibakteri yang disebut sebagai bakteriosin (Universitas Gajah Madah, 2007 : 3).

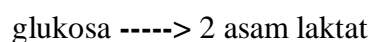
Pemanfaatan bakteri Asam Laktat oleh manusia telah dilakukan sejak lama. BAL mampu memproduksi Asam Laktat sebagai produk akhir perombakan karbohidrat, hidrogen, peroksida, bakteriosin (Rostini, 2007 : 12).

Fermentasi merupakan proses metabolik dimana terjadi oksidasi karbohidrat dan komponen lainnya dengan terlepasnya energi. Senyawa karbohidrat yang biasa dipecah menjadi asam laktat ialah glukosa, sukrosa, dan laktosa. Bakteri asam laktat tidak hanya menurunkan pH media, tetapi juga menghasilkan antibiotik yang sering disebut sebagai bakteriocin, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Candra, 2006 : 12).

Sifat yang terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk memfermentasi gula menjadi asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi seperti fermentasi sayur-sayuran (sauerkraut, pikel), fermentasi susu (keju, yoghurt, susu asam), dan fermentasi ikan (silase, bekasem, chaoteri, terasi) karena produk-produk oleh bakteri asam laktat cepat, maka pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat terhambat (Lie, 1995 : 6).

Bakteri asam laktat terutama memfermentasi monosakarida dan disakarida, tetapi di dalam kasus tertentu juga memfermentasi polisakarida, pati.

Bakteri asam laktat yang memecah glukosa menjadi asam laktat disebut bakteri asam laktat homofermentatif. Berikut prosesnya dapat ditunjukkan sebagai berikut :



Grup lain yang dikenal sebagai bakteri asam laktat heterofermentatif memecah glukosa menjadi asam laktat, CO<sub>2</sub> , etil



alkohol, dan kadang-kadang asam asetat. Proses fermentasi yang umum dari tipe ini sebagai berikut:

glukosa -----> asam laktat + CO<sub>2</sub> + etil alkohol (Lie, 1995 : 7).

#### ***D. Metode isolasi bakteri***

Teknik isolasi mikroorganisme adalah suatu usaha untuk menumbuhkan mikroba di luar dari lingkungan alamianya. Pemisahan mikroorganisme dari lingkungannya ini bertujuan untuk memperoleh biakan bakteri yang sudah tidak bercampur lagi dengan bakteri lainnya dan ini disebut dengan biakan murni (Dwyana, Z. 2006 : 24).

Banyak cara mengisolasi mikroorganisme bergantung dari lingkungan mana dan substrat apa isolasi tersebut dilakukan. Waktu akan melakukan pengambilan sampel perlu diperhatikan metode mana yang akan digunakan dan peralatan apa yang perlu disediakan. Mikroorganisme dapat diisolasi dari tanah, buah-buahan, bunga, daun-daun, ranting tumbuhan, makanan atau minuman fermentasi (misalnya tape, tuak, cider), selai buah, buah kering, madu, hewan, ragi pasar, dan air (Gandjar dkk., 2006 : 165).

Secara alamiah, mikroba terdapat dalam bentuk campuran dari berbagai jenis. Untuk mempelajari sifat - sifat pertumbuhan, morfologi, dan sifat fisiologis mikroba, maka masing-masing mikroba tersebut harus dipisahkan dengan yang lainnya, sehingga terbentuk kultur murni yang terdiri dari sel-sel satu spesies atau satu galur mikroba. Untuk mendapatkan isolat bakteri dari suatu bahan yang mengandung mikroba

dapat dilakukan isolasi dengan beberapa metode, tergantung dari jenis mikroorganismenya (Candra, 2006 : 18).

Isolasi mikroba merupakan upaya pemisahan mikroba jenis tertentu dari populasi campuran mikroba lain. Untuk memperoleh biakan murni mikroba dapat dilakukan pengenceran dengan menggunakan bahan cair atau bahan padat. Mikroorganisme dibiakkan pada bahan yang disebut medium. Jenis medium sebagai sumber nutrisi bagi mikroba banyak macamnya, namun penggunaannya berbeda, tergantung dari jenis mikroorganisme yang akan ditumbuhkan. Secara umum terdapat 3 metode untuk mengisolasi mikroba menjadi biakan murni, yaitu : teknik penggoresan agar, agar tuang dan agar sebar (Candra, 2006 : 18).

Isolasi menggunakan teknik penggoresan agar dilakukan dengan menggoreskan inokulum di permukaan medium nutrient agar secara steril. teknik ini lebih menguntungkan bila ditinjau dari segi ekonomi dan waktu, tetapi memerlukan keterampilan. Penggoresan yang sempurna akan menghasilkan koloni yang terpisah (Candra, 2006 : 19).

Isolasi teknik agar tuang merupakan cara isolasi yang menggunakan media cair sebagai medium pengenceran mikroba. Dasar melakukan pengenceran adalah penurunan jumlah mikroorganisme, sehingga pada pengenceran terakhir akan didapatkan jumlah sel yang semakin sedikit di dalam media. Teknik ini lebih mudah dibandingkan dengan teknik penggoresan, karena tidak diperlukan keterampilan untuk mendapatkan koloni yang terpisah ( Candra, 2006 : 19).

Isolasi dengan menggunakan teknik agar sebar dilakukan dengan cara menyebarkan suspensi bakteri yang telah diencerkan sebelumnya pada permukaan nutrient agar dengan menggunakan alat penyebar yang terbuat dari gelas. Keuntungan dari teknik ini adalah pertumbuhan koloni akan menyebar, sehingga memudahkan dalam pengambilan koloni bakteri untuk tahap uji selanjutnya (Candra, 2006 : 20).

Setelah diperoleh biakan murni, tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi jenis mikroba tersebut berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya. Ciri-ciri utama suatu mikroorganisme yang perlu diketahui dalam mengkarakterisasi mikroba meliputi : ciri morfologi, susunan kimiawi dari sel, sifat biakan, metabolisme, sifat antigenik, sifat genik dan patogenisitas (Candra, 2006 : 20).

Untuk menentukan ciri-ciri mikroorganisme tersebut, maka diperlukan serangkaian uji, yang meliputi uji morfologi dan uji biokimia.

Sumber Isolasi BAL bisa berasal dari susu, Karena susu merupakan substrat bakteri yang ideal, terdiri atas tetesan lemak yang teremulsi dan melarutkan konsentrasi fisiologik garam, gula, dan protein dalam susu. Susu juga mengandung enzim-enzim yang berasal dari hewan (Indriyati, 2010).

#### ***E. Kajian Islam***

Mengonsumsi makanan dan minuman sehat dan halal sangat dianjurkan oleh ajaran Islam dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan

pertumbuhan tubuh Sesuai firman Allah dalam surat Al-Baqarah/2 : 168

sebagai berikut: (Departemen Agama RI, 2009)

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَلًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Terjemahnya :

*Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu.*

Ibnu Abbas mengatakan bahwa ayat ini turun mengenai suatu kaum yang terdiri dari Bani Saqif, Bani Amir bin Sa'sa'ah, Khuza'ah dan Bani Mudli. Mereka mengharamkan menurut kemauan mereka sendiri, memakan beberapa jenis binatang seperti bahirah yaitu unta betina yang telah beranak lima kali dan anak kelima itu jantan, lalu dibelah telinganya; dan wasilah yaitu domba yang beranak dua ekor, satu jantan dan satu betina lalu anak yang jantan tidak boleh dimakan dan harus diserahkan kepada berhala. Padahal Allah tidak mengharamkan memakan jenis binatang itu, bahkan telah menjelaskan apa-apa yang diharamkan memakannya dalam firman-Nya dalam surat al-maidah/5 : 3

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالْدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَنِقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبْعُ إِلَّا مَا ذَكَّرْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَمِ ذَلِكُمْ فِسْقٌ

Terjemahnya:

*Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan.*

Dan juga telah dijelaskan dalam surat almaidah/5 : 88 yang berbunyi : (depertemen agama, RI, 2009

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Terjemahnya:

*Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya.*

Dalam surat tersebut telah dijelaskan bahwa Allah menyuruh kita untuk berhati-hati dalam memilih makan, islam pada dasarnya memperbolehkan mengkonsumsi semua makanan yang ada di muka bumi, sebab semua yang diciptakan Allah diperuntukkan bagi manusia, asalkan tidak bertentangan dengan aturan Allah atau yang telah diharamkan secara jelas dalam al-Qur'an dan sunnah nabi serta tidak membahayakan bagi kesehatan.

Allah mengharamkan suatu makanan bagi hambanya bukan untuk mengekang nafsu hambanya semata, akan tetapi ada tujuan serta hikmah pengharaman dalam suatu makanan. Selain itu memakan makanan yang haram (baik ia haram dalam segi fisik seperti babi atau haram dari cara memperoleh harta seperti hasil korupsi) dapat membutakan hati akibatnya membuat enggan serta malas melaksanakan ibadah dalam hal-hal yang

diperintahkan Allah. Akhirnya tidak mau menerima nasehat yang sifat berbau religi atau berkaitan dengan agama, karena anggota tubuhnya dipenuhi dari sumber makanan yang haram.

Contoh nyata efek negatif bagi kesehatan mengkonsumsi makanan yang haram dari beberapa jenis binatang

1. Babi, watak babi mempunyai watak pemalas utamanya dalam hal, suka sekali seksual, suka makan dan tidur, babi makan apa saja yang ada didekatnya meskipun kotorannya sendiri, atau kotoran orang yang mengurusnya. Selain itu ada beberapa penyakit yang ditimbulkan bila mengkonsumsi babi diantaranya, fasciolepsi Buski, parasit ini tinggal dalam usus babi dan keluar bersama kotorannya, round worms (cacing ini panjangnya 10 cm, Hook Worms (telur cacing ini memasuki tubuh dengan cara menembus kulit)
2. Diharamkan memakan darah karena membawa sisa-sisa yang membahayakan tubuh yang keluar dari dalam usus berupa kencing, keringat dan buang air besar
3. Apabila binatang itu sakit, biasanya bakteri-bakteri itu akan berkembang biak di dalam darah yang berguna sebagai perantara yang memindahkan bakteri dari suatu organ tubuh ke organ tubuh yang lain.

Sudah jelas tersirat bahwa Allah mengharamkan suatu makan bagi hambanya karena sebab yang jelas misalnya berhubungan dengan kesehatan hambanya.

Sunnah Rasulullah SAW, beliau juga mengajarkan pola makan yang sehat. Allah SWT telah berfirman bahwa susu adalah minuman yang disediakan-Nya bagi manusia. Allah juga menyebutkan bahwa minuman susu itu mudah ditelan oleh manusia. Dalam istilah ilmu gizi tentunya mudah ditelan ini maksudnya adalah mempunyai arti fisiologis yang baik. Tidak mungkin Allah menjerumuskan hamba-hamba-Nya dengan menunjukkan sumber minuman yang justru menimbulkan berbagai macam penyakit. Maka dalam kontroversi manfaat ataukah kerugian yang akan kita rasakan sesudah mengkonsumsi susu perlu dikaji secara menyeluruh, bukan hanya untuk satu segar jenis gangguan kesehatan semata (Rahman, 2002).

Di dalam Al-Qur'an telah dijelaskan bahwa susu diperoleh dari hewan ternak yang sengaja diambil untuk dikonsumsi manusia. Susu segar ini dapat dikonsumsi apabila dalam keadaan steril atau bersih. Begitu pula dengan susu kerbau, dikatakan layak konsumsi karena komponen yang ada di dalamnya sangat dibutuhkan manusia sebagai asupan gizi. Menurut Islam semua makanan dan minuman yang halal, bersih, mengobati penyakit dan tidak mengandung mudhorot menjadi layak konsumsi (Shamad, 2003).

Semuanya seperti yang telah ada dalam ayat Al-Qur'an surat An-Nahl/16 : 66 sebagai berikut (Departemen Agama RI, 2009:274):

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِۦ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا لِلشَّارِبِينَ ﴿١٦﴾

Terjemahnya :

*Dan Sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya. ( Q.S.An nahl ( 16 ) : 66 ).*

Dalam ayat tersebut dikatakan bahwa Allah menciptakan hewan ternak yang dapat mengeluarkan susu yang sangat murni dan bersih di antara kotoran dan darah. Ilmu fisiologi menjelaskan bahwa melalui sistem pencernaannya memproses makanan dan menyerap sari-sarinya untuk memenuhi kebutuhan hidup di dalam tubuhnya. Kemudian sari-sari tersebut berubah menjadi darah dan mengalir melalui pembuluh-pembuluh darah dalam tubuhnya untuk didistribusikan kepada sel-sel tubuh termasuk kelenjar susu.

Jelas telah tersirat dan tersurat dalam kitab suci Al-Qur'an bahwa susu adalah makanan dan minuman yang halal untuk dikonsumsi. Islam memiliki aturan yang sangat komprehensif terkait dengan hal ini. Islam memerintahkan kaum muslimin untuk makan dan minum dan pedoman dalam hal ini sangatlah jelas, Allah tidak menciptakan segala sesuatu dengan sia-sia (Ernawati, 2010). Allah juga Telah berfirman dalam surat Al mu'minuun/23 : 21 sebagai berikut (Departemen Agama RI, 2009: 343) :

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنفَعٌ كَثِيرٌ ۖ وَ مِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٢١﴾



Terjemahnya :

*Dan Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, Kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan.*

Dari beberapa ayat diatas, terlihat bahwa manfaat hewan ternak diantaranya sebagai berikut: produksi susu yang dapat kita minum, produksi daging makan, dapat digunakan sebagai pekerja, dan dapat dimanfaatkan pula kulit dan bulunya.

Makanan dan minuman yang penting dikonsumsi untuk menjaga kesehatan sangat dianjurkan dalam Islam. Yoghurt, susu segar, susu olahan pabrik dan lain-lainnya juga diperbolehkan untuk dikonsumsi. Maka hingga saat ini masih banyak dilakukan penelitian-penelitian untuk meningkatkan mutu atau kualitas maupun cita rasa yang baik dari semua produk olahan susu. Seiring dengan perkembangan itu kesehatan masyarakat kecil hingga masyarakat tingkat atas dapat terjaga dengan baik dan seimbang (Ernawati, 2010).

Masih banyak makanan olahan yang memberikan banyak manfaat bagi tubuh manusia. Pemanfaatan mikroba menguntungkan tidak hanya berbagai makanan yang berasal dari bahan susu, namun beberapa jenis sayuran dan buah juga dapat diolah menjadi produk makanan fermentasi misalnya sauerkraut (asinan kubis), acar atau asinan mentimun, buah zaitun (*green olives*), sosis fermentasi, sereal roti dan fermentasi buah delima. Produk makanan-makanan diatas diperbolehkan untuk dikonsumsi karena terbukti memproduksi asam laktat

sebagai hasil akhir dari reaksi enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat (Ernawati, 2010).



### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### ***A. Waktu dan Tempat Penelitian***

Penelitian menggunakan sampel berupa susu kerbau segar yang berasal dari Kabupaten Enrekang, Kecamatan Baraka, Provinsi Sulawesi Selatan. Proses isolasi bakteri bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Fakultas Ilmu kesehatan UIN Alauddin Makassar.

##### ***B. Alat***

Autoklaf, cool box, cawan petri, deck glass, erlenmeyer 100 ml, gelas kimia 250 ml, gelas ukur 100 ml, inkubator, lampu spiritus, laminar air flow (LAF), lemari pendingin, mikroskop, neraca O'Haus, objek glass, ose bulat, ose lurus, oven, penangas air, sendok stainless stell, tabung reaksi, dan timbangan analitik.

##### ***C. Bahan***

Aquadest, Aluminium foil, alkohol 70%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, kertas pH indikator, Kristal fiolet, MRSA (de man rogosa sharpe agar), MRSB (de man rogosa sharpe borth) medium SIM (semisolid indole motility), safranin, spoit 1 ml, spoit 10 ml.

##### ***D. Cara kerja***

###### ***1. Pengambilan Sampel***

Sampel Susu kerbau segar di ambil di kabupaten Enrekang tepatnya di desa Bonto Kec. Malua. Sebelum dilakukan proses

pemerahan kerbau terlebih dahulu dimandikan, kemudian ambung susu dibersihkan dan alat pemerahan dibersihkan terlebih dahulu, setelah proses pemerahan sampel susu segar disimpan di dalam freezer.

## **2. *Prefarasi Alat dan Bahan***

Semua alat dicuci bersih kemudian dikeringkan di dalam oven. Cawan petri dibungkus dengan kertas kemudian dimasukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya selanjutnya spoit, tabung reaksi yang sebelumnya telah diisi aquadest kemudian ditutup dengan kasa dibungkus kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilkan dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$ , tekanan 1 atm dan dibiarkan selama 20 menit. Metode sterilisasi ini disebut dengan sterilisasi panas basah yaitu dengan cara perebusan dengan menggunakan air mendidih dalam autoklaf sesuai dengan temperatur dan waktu yang telah ditentukan. Metode ini memanfaatkan uap air untuk mensterilkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Prinsip autoklaf adalah terjadinya koagulasi yang lebih cepat dalam keadaan basah sehingga dapat membunuh mikroorganisme dengan cara mendenaturasi atau mengkoagulasi protein pada enzim dan membran sel mikroorganisme. Proses ini dapat membunuh endospora bakteri (Ernawati, 2010).

### 3. Pembuatan Media

Pembuatan media diawali dengan menimbang semua bahan kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan dengan aquadest selanjutnya, dipanaskan dengan menggunakan kompor sambil diaduk. Setelah semua bahan homogen kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml lalu ditutup dengan menggunakan kapas selanjutnya, dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi yang suhunya  $121^{\circ}\text{C}$ , tekanan 1 atm dan dibiarkan selama 20 menit (Ernawati, 2010).

### 4. Pengenceran Sampel

Sampel segar atau susu kerbau diencerkan dalam media MRS broth sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sampel diambil 1 ml, dengan menggunakan spoit. Kemudian dimasukkan ke dalam media MRS broth pada tabung reaksi pertama yang sudah berisi media MRS broth. Pada pengenceran  $10^{-2}$  ini dilakukan dengan mengambil 1 ml sampel pada pengenceran  $10^{-1}$ . Kemudian dimasukkan ke media MRS broth dalam tabung reaksi kedua. Pengenceran ini dilakukan hingga diperoleh pengenceran  $10^{-3}$  (Ernawati, 2010).

### 5. Isolasi bakteri asam laktat

Pada isolasi BAL ini digunakan media isolasi yang spesifik yang sering disebut sebagai media selektif. Media selektif ini digunakan untuk menumbuhkan dan memelihara bakteri tertentu,

dengan sifat kekhususannya maka akan menyeleksi BAL secara langsung. Pada media ini hanya bakteri tertentu yang dapat tumbuh. Pada isolasi BAL, media yang digunakan ialah media *de Man Rogosa Sharpe Agar* / MRS agar.

Media MRS steril dalam tabung reaksi dituangkan ke dalam cawan petri. Isolasi bakteri asam laktat pada susu kambing dilakukan di dalam 3 cawan petri. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa dalam masing-masing 3 ulangan ini didapatkan hasil yang sama.

Sampel dalam tabung reaksi pada pengenceran  $10^{-1}$ , pengenceran  $10^{-2}$ , dan pengenceran  $10^{-3}$  diambil sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet, kemudian dituangkan ke dalam masing-masing cawan petri, kemudian menuangkan media MRS Agar steril yang telah ke dalam cawan petri tersebut. Selanjutnya masing-masing cawan petri dibungkus kemudian dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu  $30^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam (Ernawati, 2010).

## 6. Identifikasi Bakteri

Isolat yang diperoleh dari kultur dalam media MRS agar kemudian dilakukan identifikasi dan beberapa pengujian diantaranya, pewarnaan gram, uji katalase, uji motilitas, uji suhu dan pH.

a. Pewarnaan gram.

Preparat ulas dibuat pada gelas benda, difiksasi di atas api bunsen. Preparat ditetesi dengan larutan kristal ungu, didiamkan selama 60 detik dan dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Preparat ditetesi dengan larutan iodine dan didiamkan selama 2 menit, dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Preparat ditetesi dengan alkohol 96% sampai warna ungu hilang. Preparat ditetesi safranin dan didiamkan selama 30 detik, dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Preparat diamati dengan mikroskop, uji gram positif jika sel berwarna ungu dan negatif jika sel berwarna merah (Ernawati, 2010).

b. Uji katalase

Isolat dari agar miring diambil satu ose, kemudian dioleskan pada gelas benda yang telah diberi alkohol. Gelas benda ditetesi dengan larutan  $H_2O_2$  3%. Diamati terbentuknya gelembung gas pada preparat. Jika terdapat gelembung gas berarti uji katalase tersebut positif (Wati, 2010).

c. Uji motilitas

Isolat dari agar miring ditusukkan pada agar tegak semi solid kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu  $30^{\circ}C$ . Diamati uji motilitas bakteri. Uji motilitas positif jika pertumbuhan koloni menyebar luas pada agar (Wati, 2010).

d. Uji indol

Bakteri yang akan diuji diinokulasikan kedalam tabung reaksi yang berisi medium tryptono broth dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1-2 hari. Setelah diinkubasi, masing-masing tabung ditambahkan 0,5 ml pereaksi kovacs. Terbentuknya warna merah menunjukkan uji indol positif.

e. Uji oksidase

Kultur bakteri yang akan diuji ditumbuhkan pada medium trypticase soy agar (TSA) dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1-2 hari. Koloni yang tumbuh digenangi dengan pereaksi oksidase. Uji positif ditandai dengan berubahnya koloni menjadi merah muda, merah tua, lalu merah gelap, dan akhirnya hitam.

f. Uji reduksi nitrat

Dalam uji reduksi nitrat bakteri diinokulasikan kedalam nitrate borth. Setelah inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam, masing-masing bakteri yang akan diuji diberi tiga tetes larutan asa sulfanilat dan tiga tetes larutan dimetil alpa-naphtylamin. Bila pada bakteri yang diuji dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit, maka akan segera terbentuk warna merah dan hal ini menunjukkan uji reduktase nitrat positif.



g. Uji  $H_2S$ , fermentasi glukosa dan pembentukan gas

Isolat yang akan diuji diinokulasikan pada agar miring TSIA dengan cara membuat goresan pada media agar miring dan menusukkannya pada bagian bawah agar, inkubasi pada suhu  $37^{\circ}C$  selama 48 jam.

h. Uji suhu

Bakteri yang sudah diisolasi dan diidentifikasi dibuat biakan murni. Biakan murni dibuat dengan menggunakan MRS broth dalam tabung reaksi. Bakteri diinokulasikan ke dalam media MRS broth dalam 3 tabung reaksi. Masing-masing tabung diinkubasi pada suhu  $25^{\circ}C$ ,  $35^{\circ}C$ , dan  $45^{\circ}C$ .

i. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan mengambil isolat bakteri dan dimasukkan ke dalam MRSB dalam tabung reaksi yang telah diatur pHnya, kemudian diinkubasi pada suhu  $30^{\circ}C$  selama 48 jam.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

1. Isolasi bakteri dari susu kerbau segar pada media agar

Dari hasil penelitian terhadap sampel susu kerbau segar asal Kabupaten Enrekang berhasil diisolasi bakteri asam laktat yang memperlihatkan ada koloni yang berwarna putih susu, mengkilat, yang tumbuh setelah proses inkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam.

2. Pengamatan morfologi secara mikroskopik dengan pengecatan gram

Pengamatan dilakukan dengan melihat bentuk morfologi sel dan warna sel isolat susu kerbau, dimana warna ungu menunjukkan bakteri gram positif dan warna merah menunjukkan bakteri gram negatif. Hasil pengamatan dapat dilihat pada table 4 dan gambar 2.

**Table 3.** Uji mikroskopik dengan pengecatan gram

NO	Kode	Pengamatan		
		warna	Bentuk	Keterangan
1	Isolat 1	Ungu	Bacilli	Gram positif
2	Isolat 2	Ungu	Bacilli	Gram positif

3. Uji aktifitas biokimia mikroba dari susu kerbau

- a. Hasil pengamatan pada uji motilitas

Isolat bakteri tidak memperlihatkan adanya pertumbuhan bakteri secara menyebar pada medium SIM hal ini menandakan bahwa isolat

tersebut bersifat nonmotil, adapun hasil pengamatan dapat dilihat pada table 4 dan gambar 4.

b. Hasil pengamatan pada uji katalase

Pada pengujian ini 2 isolat tidak memperlihatkan ada gelembung udara pada saat ditetesi dengan  $H_2O_2$ , hal ini menunjukkan bahwa hasil uji katalase negatif.

c. Hasil pengamatan pada uji pengaruh suhu

Untuk uji pengaruh suhu isolat dapat tumbuh pada suhu  $27^{\circ}C$  dan suhu  $37^{\circ}C$ , hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.

d. Uji  $H_2S$ , fermentasi glukosa dan pembentukan gas

Pada pengujian ini isolat mampu memfermentasikan laktosa dan sukrosa, tidak mampu menghasilkan gas, dan uji  $H_2S$  negatif.

e. Uji reduksi nitrat

Pada pengujian ini menunjukkan hasil negatif karena tidak adanya perubahan warna menjadi warna merah yang menunjukkan hasil positif.

f. Hasil pengamatan pada uji pengaruh pH

Pada Uji pH pertumbuhan menunjukkan bahwa isolat bakteri mampu tumbuh pada pH 4–5, hasil pengamatan dapat dilihat pada table 4.

**Tabel 4.** Hasil uji aktivitas biokimia

No	Uji Biokimia	Isolat 1	Isolat II
1	Uji Motilitas	-	-
2	Uji Katalase	-	-
3	Uji indol	-	-
4	Uji reduktase nitrat	-	-
5	Uji oksidase	-	-
5	Fermentasi glukosa	+	+
6	Pengaruh Suhu	27°C	+
		37°C	+
		45°C	-
7	Pengaruh pH	pH4	+
		pH 5	+
		pH 6	-

**B. Pembahasan**

Nama bakteri asam laktat diperoleh dari kemampuannya dalam memfermentasi gula menjadi asam laktat. Bakteri asam laktat juga terdapat dalam tubuh manusia sebagai flora normal tubuh. Selain pada manusia, bakteri ini juga dapat ditemukan pada produk sayuran dan susu.

Pada penelitian ini dilakukan isolasi dari susu kerbau asal kabupaten Enrekang, sebelum melakukan isolasi sampel harus dalam keadaan segar (tidak basi) pada penelitian ini digunakan metode tuang dimana dilakukan pengenceran sampai pengenceran  $10^{-3}$ .

Adapun media yang digunakan untuk mengisolasi bakteri asam laktat dari susu kerbau adalah media MRSA (The Man Rogosa Sharpe agar) dan media MRSB (The Man Rogosa Borth) karena media tersebut mengandung nutrient yang merupakan tempat kehidupan dan pertumbuhan Bakteri asam laktat yaitu pepton, beef extract, yeast extract,  $K_2HPO_4$ , Ammonium sitrat, Glukosa, Natrium Asetat,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ .

Adapun koloni-koloni yang akan diidentifikasi hanya yang berwarna putih susu dan mengkilat, bentuk koloni bulat dan rata karena menurut Ernawati, (2010) isolat bakteri asam laktat yang ditumbuhkan pada medium MRSA dan diinkubasi pada suhu  $30^\circ C$  selama 48 jam akan menampilkan koloni bakteri berwarna putih susu dan mengkilat, hal ini sesuai dengan hasil penelitian yaitu didapatkan 2 koloni bakteri berwarna putih susu mengkilat serta bentuk koloni bulat, penampakan warna barasal dari pigmen yang dihasilkan oleh bakteri itu sendiri.

Isolat yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan identifikasi yaitu pengamatan secara morfologi makroskopik Maupun mikroskopik, dan uji-uji biokimia mikroba.

Pada pengamatan secara mikroskopik, yaitu dengan pengecetan gram dimana pengecetan gram isolat bakteri dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang diperoleh agar dapat diklasifikasi sebagai bakteri gram positif atau bakteri gram negatif dan adapun hasilnya ke-2 isolat termaksud kedalam bakteri gram positif, dimana bakteri gram positif mempunyai kadar lipid dan protein yang rendah sehingga mengalami denaturasi protein pada dinding

selnya oleh pencucian oleh alkohol sehingga protein menjadi keras dan beku, pori-pori mengecil sehingga kompleks Kristal violet dan iodium dipertahankan karenanya sel bakteri berwarna biru atau ungu, sedangkan bakteri yang dimaksud bakteri negatif memiliki dinding sel yang tipis sehingga pada saat pemberian cat penutup (safranin) dapat berwarna. Pewarnaan gram memberikan hasil yang baik, bila digunakan biakan segar yang berumur 24 - 48 jam. Bila digunakan biakan tua, terdapat kemungkinan penyimpanan hasil pewarnaan gram. Pada biakan tua banyak sel yang mengalami kerusakan pada dinding selnya. Kerusakan pada dinding sel ini menyebabkan zat warna dapat keluar sewaktu dicuci dengan larutan pemucat, ini berarti bahwa bakteri gram positif dengan dinding yang rusak tidak dapat lagi mempertahankan kompleks warna Kristal violet-iodium sehingga terlihat sebagai bakteri gram negatif. Menurut Djide (2003), diagnosa mikroskopik hanya merupakan dugaan. Oleh karena itu perlu diagnosa yang konklusif, sifat-sifat biokimia merupakan keharusan yang harus dilakukan.

Selanjutnya diadakan pengujian aktifitas biokimia untuk isolat bakteri yakni uji motilitas, uji katalase, uji oksidase, uji reduksi nitrat, uji fermentasi glukosa, pembentukan gas, uji  $H_2S$ , uji sitrat, uji hidrolisis pati, uji indol, uji pengaruh suhu, dan uji pengaruh pH.

Pada uji motilitas ke-2 isolat bakteri ditumbuhkan pada medium SIM menunjukkan hasil negatif. Hal ini menunjukkan bahwa ke-2 isolat bakteri bersifat non motil dan tidak memiliki flagella yang merupakan alat gerak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siaw Lie yang menyatakan bahwa bakteri yang

diklasifikasi sebagai bakteri asam laktat bersifat nonmotil atau tidak memiliki alat gerak.

Pada uji katalase, diambil satu ose biakan bakteri dari agar miring kemudian dioleskan pada gelas benda yang telah diberi alkohol benda gelas ditetesi dengan larutan  $H_2O_2$  diamati terbentuknya gelembung pada preparat, tes ini dilakukan untuk mendeteksi adanya enzim katalase, dimana enzim ini melindungi bakteri dari  $H_2O_2$  yang dapat terakumulasi selama proses metabolisme aerobik. Jika  $H_2O_2$  terakumulasi maka dapat menjadi toksik bagi mikroorganisme. Uji ini penting dilakukan untuk mengetahui sifat bakteri terhadap kebutuhan akan oksigen. Namun pada penelitian ini ke-2 isolat menunjukkan hasil negatif berarti isolat ini bersifat anaerobik fakultatif hal ini sesuai dengan pernyataan Ernawati yang mengatakan bahwa bakteri *Lacobacillus* yang merupakan bakteri asam laktat bersifat fakultatif anaerob.

Uji oksidase berfungsi untuk mengetahui adanya sitokrom oksidase yang ditemukan pada mikroorganisme tertentu. Bila koloni bakteri yang bersifat oksidase positif diberi reagen oksidase, maka koloni berubah menjadi hitam dalam waktu 30 menit. Perubahan ini disebabkan karena sitokrom oksidase mengoksidase larutan reagens yang dioksidasi baewarna hitam, namun apabila terjadi reaksi reduksi tidak menyebabkan perubahan warna pada koloni. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan ke-2 isolat bakteri tersebut tidak menghasilkan enzim sitokrom oksidase. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri tersebut tidak melakukan metabolisme energi melalui respirasi.

Berdasarkan uji katalase dan oksidase dapat disimpulkan bahwa bakteri yang berhasil diisolasi dari susu kerbau segar asal Kabupaten Enrekang mempunyai sifat anaerobik fakultatif. Mikroorganisme yang tergolong dalam kelompok tersebut, mampu mengubah proses metabolisme dari respirasi ke fermentasi, tergantung dari ketersediaan oksigen dalam lingkungan pertumbuhannya (Fardiaz, 1988). Pengujian ini sesuai dengan pernyataan Ernawati yang mengatakan bahwa bakteri *Lacobacillus* yang merupakan bakteri asam laktat bersifat fakultatif anaerob.

Uji indol digunakan untuk mengetahui adanya enzim triptofanase pada bakteri yang dapat menghidrolisis asam amino triptofan menjadi indol dan asam piruvat. Asam amino triptofan merupakan asam amino yang lazim terdapat pada protein, sehingga asam amino ini dengan mudah dapat digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energinya (Lay 1994). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada medium tersebut tidak terbentuk indol yang ditandai dengan warna merah dibagian permukaan agar, dengan demikian isolat bakteri yang telah diisolasi tidak mampu menggunakan asam amino triptofan sebagai energi selnya.

Pada hasil pengujian reduksi nitrat isolat 1 dan 2 tidak mampu mereduksi nitrat, bakteri yang dapat mereduksi nitrat berarti mempunyai kemampuan untuk menggunakan nitrat sebagai cadangan oksigen jika lingkungan pertumbuhan kekurangan oksigen. Hal ini berarti bahwa bakteri tersebut tidak mampu melaksanakan respirasi secara anaerobik. Hal ini sesuai



dengan pernyataan Shaw Ley yang menyatakan bahwa morfologi bakteri asam laktat bersifat anerob.

Uji fermentasi glukosa merupakan uji spesifik untuk bakteri asam laktat. Uji fermentasi glukosa digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam memfermentasikan glukosa dengan menghasilkan asam dan gas. Pada media TSIA dapat diketahui terjadinya fermentasi glukosa, laktosa atau sukrosa dan produksi gas dari glukosa yang ditandai dengan terbentuknya rongga-rongga di bagian bawah agar. Warna merah pada agar menunjukkan reaksi basa, sedangkan

warna kuning menunjukkan reaksi asam. Warna merah pada permukaan dan kuning di bagian bawah tabung menunjukkan terjadinya fermentasi glukosa tetapi tidak laktosa dan sukrosa. Warna kuning pada bagian permukaan dan bawah tabung menunjukkan terjadinya fermentasi glukosa, laktosa dan sukrosa (Fardiaz 1989). Dari hasil pengujian terhadap fermentasi glukosa dan pembentukan asam, ke-2 isolat bakteri dapat memfermentasikan glukosa dengan menghasilkan asam tanpa membentuk gas, dan ke-2 isolat bakteri dapat memfermentasikan laktosa atau sukrosa.

Pada uji pH ke-2 isolat mampu tumbuh pada pH 4 dan pH 5 hal ini sesuai dengan literatur bahwa kondisi keasaman bakteri asam laktat adalah pH sekitar 4-5 (Djide, 2008).

Untuk uji pengaruh suhu ke-2 isolat bakteri mampu tumbuh pada suhu 37° C dan suhu 27° C ini berarti isolat termaksud bakteri kelompok mesofilik, hal ini sesuai dengan literatur bahwa suhu optimum untuk

pertumbuhan bakteri asam laktat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu mesofilik (suhu optimum pertumbuhan  $25^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimumnya  $37^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$ ) dan termofilik (suhu optimum pertumbuhan  $37^{\circ}\text{C}$ - $45^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimumnya  $45^{\circ}\text{C}$ - $52^{\circ}\text{C}$ ) (Djide,2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Ernawati yang menyatakan bahwa *Lactobacillus* yang merupakan salah satu jenis bakteri asam laktat dapat tumbuh dengan temperatur lebih rendah dari  $37^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan hasil penyujian sifat morfologi dan fisiologis bakteri yang diisolasi dari susu kerbau segar asal Kabupaten Enrekang dapat diduga jenis-jenis bakteri yang terdapat dalam sampel susu kerbau segar asal Kabupaten Enrekang.

Ke-2 isolat diduga merupakan bakteri *Lactobacillus* yang merupakan spesies dari bakteri asam laktat dimana ciri morfologi dari ke-2 isolat adalah bentuk batang, Gram positif, non motil. Ciri fisiologis dari bakteri ini adalah katalase negatif, oksidase negatif, indol negatif, tidak mampu mereduksi nitrat, tidak mampu menghasilkan  $\text{H}_2\text{S}$ , mampu memfermentasikan glukosa dan laktosa atau sukrosa dengan membentuk asam tanpa gas.

Rahman (2002) menjelaskan tentang hukum-hukum syariah yang berhubungan kehalalan makanan dan minuman serta implikasinya dalam penentuan kehalalan produk pangan hasil bioteknologi. Tentu saja pembahasan disini lebih menekankan pada kajian berdasarkan sumber utama yaitu Al-Quran dan hadist, kemudian didukung oleh hasil ijma ulama dan pendapat- pendapat para ulama. Selain itu, pembahasan hanya secara garis

besar saja, kecuali beberapa hal yang dianggap kritis. Selanjutnya akan dicoba membahas secara umum bagaimana implikasi hukum-hukum tersebut pada produk pangan hasil bioteknologi. Kehalalan makanan yang sehari-hari kita butuhkan untuk mencukupi kebutuhan hidup perlu diperhatikan, hal ini telah ada di dalam firman Allah dalam surat Al-Maaidah/5 : 88 yang berbunyi (Departemen Agama RI, 2009:122) :

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ  
مُؤْمِنُونَ

Terjemahnya:

*Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya.*

Ayat tersebut diatas jelas-jelas telah menyuruh kita hanya memakan makanan yang halal dan baik saja, dua kesatuan yang tidak bisa dipisahkan, yang dapat diartikan halal dari segi syariah dan baik dari segi kesehatan, gizi, estetika dan lainnya sesuai dengan kaidah ushul fiqh, segala sesuatu yang Allah tidak melarangnya berarti halal. Dengan demikian semua makanan dan minuman diluar yang diharamkan adalah halal. Walaupun demikian, pada zaman dimana teknologi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari manusia, maka permasalahan makanan dan minuman halal menjadi relatif kompleks, apalagi yang menyangkut produk-produk bioteknologi

Semua fenomena diatas menggambarkan keseimbangan dalam ilmu sains maupun hukum-hukum yang telah ada dalam Al-Qur'an. Bagitupun di dalam metabolisme di dalam tubuh kita yang membutuhkan kerja dan asupan nutrisi yang seimbang. Pencernaan kita membutuhkan nutrisi untuk melangsungkan kerja otot-otot organnya. Organ pencernaan kita membutuhkan protein, lemak dan karbohidrat yang dapat kita peroleh dari gula misalnya sukrosa, laktosa dan pati. Namun derivat dari gula-gula ini juga sangat kita butuhkan. Misalnya asam laktat yang telah diurai oleh bakteri asam laktat untuk lebih mempermudah organ cerna untuk memprosesnya. Sehingga kita lebih mudah untuk menyerap sari-sari makanan dan membuang ampas yang sudah tidak dapat diuraikan lagi oleh tubuh. Hal ini akan mencegah adanya pengendapan sampah yang merugikan tubuh. Namun dalam segala sisi kehidupan, kaum muslim harus selalu mengikuti syaria atau hukum Islam, tidak terkecuali dalam mengkonsumsi makanan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam susu kerbau segar asal Kabupaten Enrekang yang belum mengalami perlakuan apa pun mengandung bakteri asam laktat.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi adalah bakteri asam laktat spesies *lactobacillus* dimana ciri morfologi dari ke-2 isolat adalah bentuk batang, Gram positif, non motil. Ciri fisiologis dari bakteri ini adalah katalase negatif, oksidase negatif, indol negatif, tidak mampu mereduksi nitrat, tidak mampu menghasilkan H<sub>2</sub>S, mampu memfermentasikan glukosa dan laktosa atau sukrosa dengan membentuk asam tanpa gas.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang potensi bakteri asam laktat ini dalam potesinya terhadap penurunan kadar kolesterol dalam darah, atau potensinya sebagai antimutagen kanker dan formulasi sediaan untuk bakteri asam yang berpotensi untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

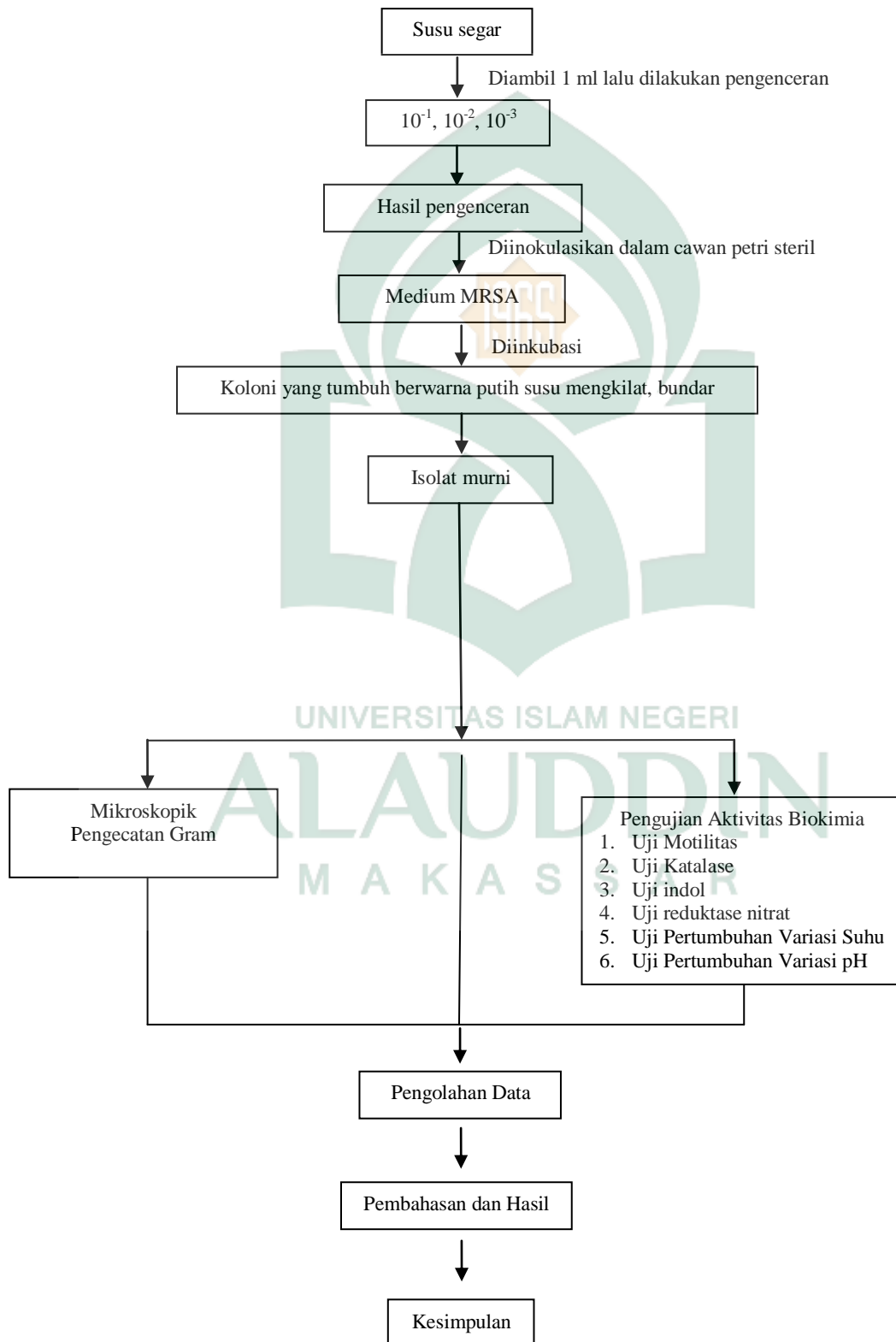
## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Agama RI. *Al Qur'an dan Tafsirnya*. Jakarta: Departemen Agama RI.
- Djide, Natsir; wahyudin, Elly. 2008. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dari ASI dan Potensinya terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Secara In Vitro*. Fakultas Farmasi Unhas . Makassar.
- Dwyana, Z. 2006. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Ernawati, Isolasi dan identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Susu Kambing Segar, Universitas Islam Negeri Malang: Malang. Diakses pada tanggal 29 Februari 2012.
- Fardiaz, Srikandi dkk. 1997. *Isolasi dan Seleksi Bakteri Asam laktat yang bersifat antimikroba dari sauerkraut*. IPB. Bogor. Diakses pada tanggal 29 Februari 2012.
- Ginandjar, Indrawati dkk. 2006. *Mikrobiologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Grahamtika, Rio. 2009. *Identifikasi dan Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri pada Susu Sapi di Kabupaten Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Hardiningsih, Riyani dan Novic Nurhidayat. 2006. *Pengaruh Pemberian Pakan Hipercolesterolemia terhadap Bobot Badan Tikus Putih Wistar yang diberi Bakteri Asam Laktat*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Indriati, Anita setyorini. 2010. *Isolasi dan karakteristik Bakteri Asam Laktat dari susu formula Balita yang berpotensi menghasilkan substansi antimikroba*. UIN Sunan kalijaga. Yogyakarta.
- Konkria, Pasaribu. 2010. *Kerbau Sebagai Penghasil Daging dan Susu*. Management dan Teknologi.
- Legewo, Anang Muhammad. 2002. *Sifat Kimiawi Fisik dan Mikrobiologis Susu*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lie, Saw. 1995. *Isolasi dan seleksi BAL yang bersifat antimikroba dari piket ketimun dan acar*. Fakultas teknologi pertanian. Bogor.
- Nur, Hasrul Satria. 2005. *Pembentukan Asam Oraganik oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (Durio Zibedhinur Mur)*. Fakultas MIPA. Universitas Lambung Mangkura. Kalimantan Selatan.

- Rostini, Iis. 2007. *Peran Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus Plantarum) terhadap Masa Simpan Pilet Nila Merah pada Suhu Rendah*. Universitas Padjajaran. Jati Nangor.
- Saleh, Eniza. 2004. *Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ternak*. Program studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Universitas Gadjah Mada. 2007. *Propek Bakteri Asam laktat Hasil Rekayasa Genetik. Industri Pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Wijaya, Sari. 2009. . *Identifikasi dan Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri pada Susu Sapi Segar dan Koperasi Unit Desa di Kabupaten Boyolali*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta..



### Lampiran 1. Skema Kerja

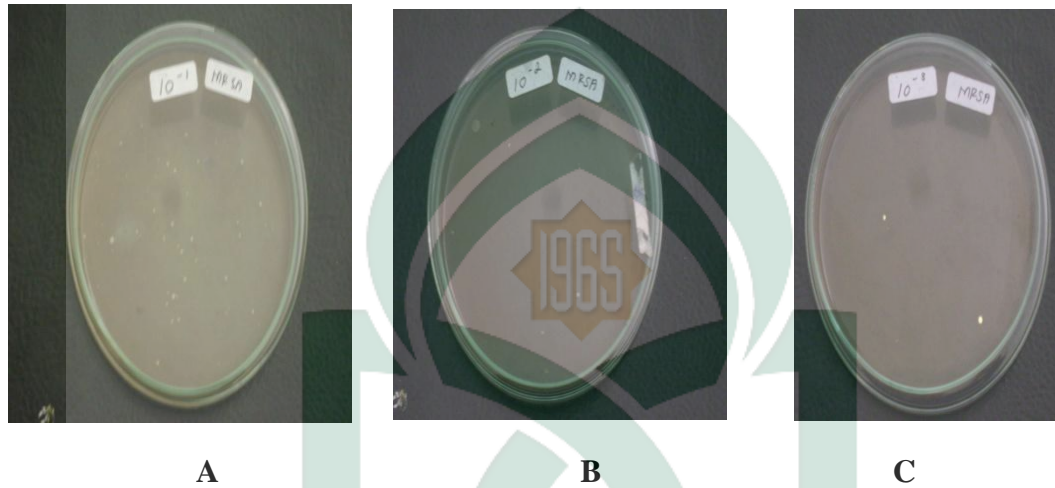




## Lampiran II

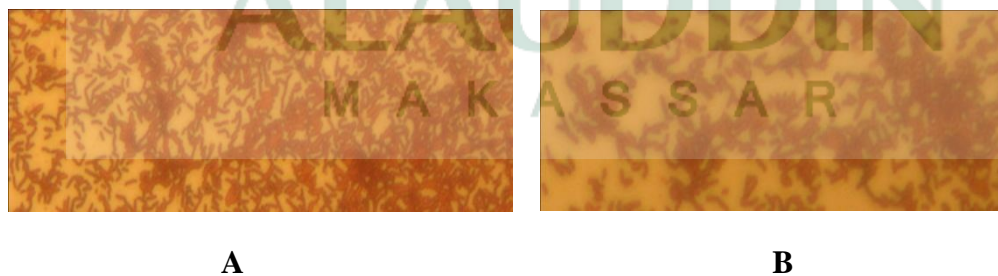
### Gambrar hasil pengamatan

**Gambar 2 : hasil isolasi susu kerbau segar pada medium MRSA**



Keterangan : A = koloni hasil pengenceran 10<sup>-1</sup>  
 B = koloni hasil pengenceran 10<sup>-2</sup>  
 C = koloni hasil pengenceran 10<sup>-3</sup>

**Gambar 3 : hasil pewarnaan gram**



Keterangan : hasil pewarnaan gram isolat 1  
 Hasil pewarnaan gram Isolat 2

**Gambar 4 : hasil uji katalase**



**Isolat I**

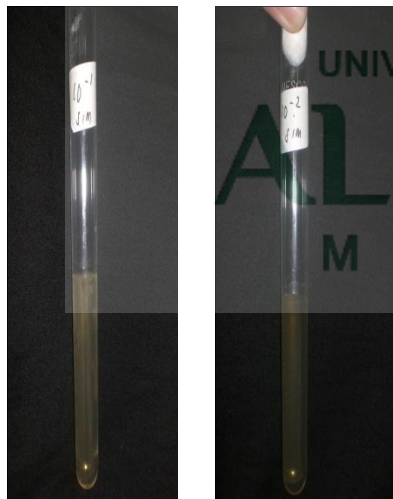
**Isolat II**

Keterangan :

A = uji katalase isolate I

B = uji katalase isolate II

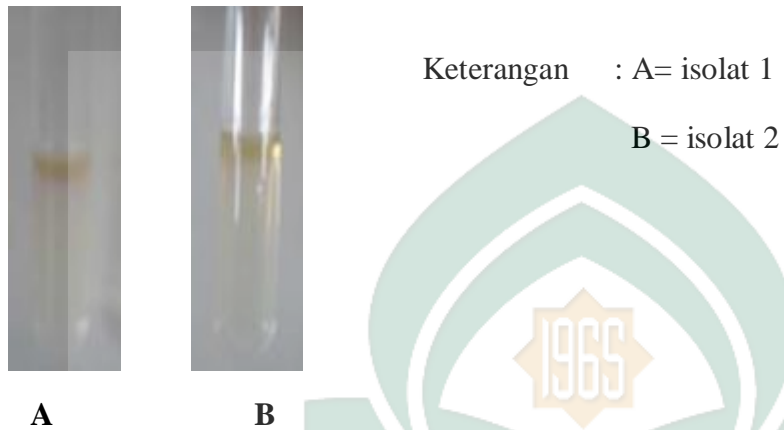
**Gambar 5 : hasil uji motilitas**



**isolat 1**

**isolat 2**

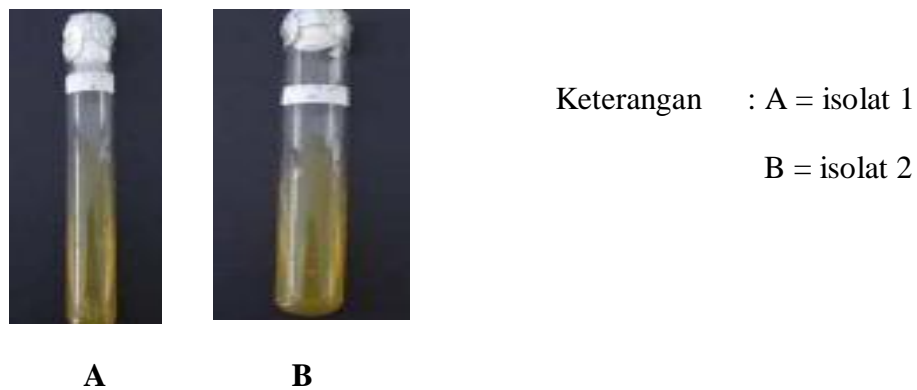
**Gambar 6 : uji indol**



**Gambar 7 : uji reduktase nitrat**



**Gambar 8 : uji fermentasi glukosa dan pembentukan H<sub>2</sub>S**



**Gambar 9 : uji suhu 27°C ( suhu kamar)**



**A**



**B**

Keterangan : A = isolat 1  
B = isolat 2

**Gambar 10 : uji suhu 37 °C ( inkubator)**



**A**



**B**

Keterangan : A = isolat I  
B = isolat II

**Gambar 11 : uji suhu 45° C**



**A**



**B**

Keterangan : A = isolat I

B = isolat II

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ALAUDDIN  
MAKASSAR

### Lampiran 3 : Pembuatan Medium

#### a. Media MRSA (De Man Rogosa Sharpe Agar)

##### Komposisi :

Pepton	: 10 gram
Beef extract	: 10 gram
Yeast extract	: 5 gram
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	: 2 gram
Ammonium sitrat	: 2 gram
Glukosa	: 2 gram
Natrium acetat	: 20 gram
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	: 0.58 gram
MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	: 0.28 gram
Agar	: 15 gram
Aquadest	: liter

##### Pembuatan :

Pembuatan media diawali dengan menimbang semua bahan kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, ditambahkan dengan aquades. Selanjutnya dipanaskan dengan menggunakan kompor pemanas sambil diaduk dengan magnet stirrer. Setelah semua bahan homogen kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 ml lalu ditutup dengan menggunakan kapas. Selanjutnya dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi yang suhunya 121° C, tekanan 1 atm dan dibiarkan selama 15 menit

b. Medium Semisolid Indol Motility (SIM)

Komposisi :

Pepton dari Casein : 20,0 g

Peptic dari daging : 6,1 g

Ferri Amonium sulfat : 0,2 g

Natrium thiosulfat : 0,2 g

Agar : 3,5 g

Air suling hingga : 1000 ml

Pembuatan :

Ditimbang medium SIM sebanyak 3 g, dilarutkan dalam 100 ml dipanaskan diatas penangas air hingga melarut. Disterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit.

#### Lampiran 4 : Pembuatan Pereaksi

##### a. Cat A

- Larutan pokok Kristal violet

Komposisi :

Kristal violet : 20,0 g

Etanol 95% : 100,0 ml

- Larutan oksalat

Ammonium oksalat : 1,0 g

Air suling : 100,0 ml

Larutan yang digunakan dilaboratorium :

Larutan pokok Kristal violet : 1 bagian

Air suling : 10 bagian

Larutan pokok ammonium oksalat : 4 bagian

Pembuatan :

Dicampur larutan (1) dan (2), kemudian disimpan dalam

wadah tertutup gelas

##### b. Cat B

- Larutan Iodium

Komposisi :

Kristal iodium 1,0 g

Kalium Iodida 2,0 g

Air suling 5,0 ml



Pembuatan :

Setelah kedua bahan tersebut larut, ditambahkan air suling 240 ml dan 60 ml cairan Natrium bikarbonat 5%.

c. Cat C

- Larutan pemucat

Komposisi :

Etanol 95% : 250 ml

Aseton : 250 ml

Pembuatan :

Dicampurkan kedua bahan tersebut, kemudian disimpan dalam wadah tertutup gelas.

d. Cat D

- Larutan Pokok Safranin

Komposisi :

Safranin O : 2,5 g

Etanol 95% : 100,0 ml

Larutan yang digunakan di laboratorium

Diencerkan dengan safranin,

Larutan pokok safranin 1 bagian

Air suling 5 bagian

Pembuatan :

Dicampurkan kedua bahan tersebut, kemudian disimpan dalam botol tertutup gelas.



## BIOGRAFI



Berkat perjuangan besar seorang wanita yang sangat disayanginya sehingga pada tanggal 05 September 1989 lahirlah seorang anak perempuan yang akhirnya diberi nama WINARSIH ANDIANI JUARMAN. Merupakan buah dari cinta kasih antara Juarman Abdullah dan Hj. Masita B.Ridwan dan merupakan anak pertama dari 4 bersaudara.

Menempuh pendidikan dasar selama 6 tahun di SDN 36 Buntu Lamba pada tahun 1996 dan selesai pada tahun 2003, melanjutkan pendidikan menengah di SMP negeri 1 Baraka dan selesai pada tahun 2005, Karena merasa masih haus akan ilmu pengetahuan sehingga kembali melanjutkan pendidikan di SMA negeri 1 Baraka dan lulus pada tahun 2008. Di tahun yang sama pula mendaftarkan diri di UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR JURUSAN FARMASI.